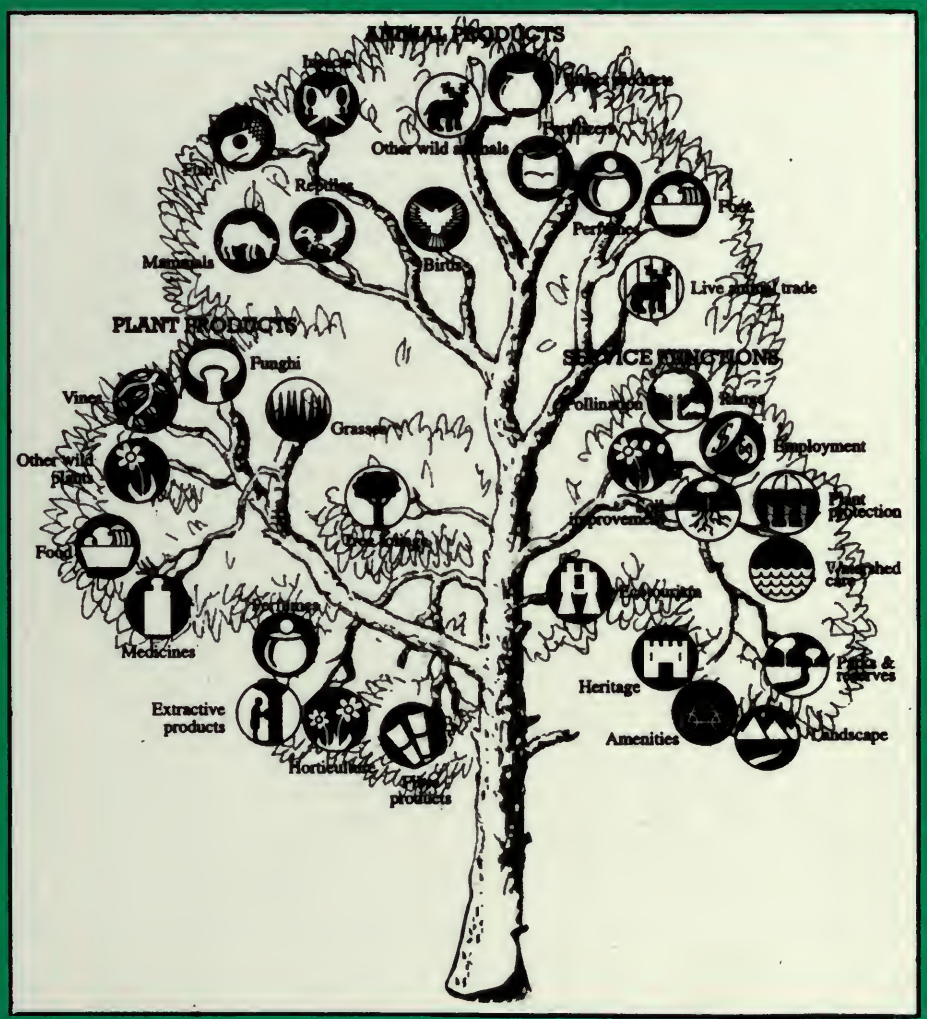
Revue Internationale pour la conservation de la nature en Afrique

International journal on nature conservation in Africa

UNEP / PNUE

Vol. 9 no. 4
Oct.-Déc. 1993
Oct.-Dec. 1993

Nature et Faune
Wildlife and Nature



FAO Regional Office for Africa

Bureau Régional de la F.A.O. pour l'Afrique - Accra (Ghana)

Nature et Faune

Volume 9. n° 4 Octobre-Decembre 1993.
October-December 1993.

La revue Nature et Faune est une publication internationale trimestrielle destinée à permettre un échange d'informations et de connaissances scientifiques concernant la gestion de la faune, l'aménagement des aires protégées et la conservation des ressources naturelles sur le continent africain.

"Nature et Faune" is a quarterly international publication dedicated to the exchange of information and scientific data on wildlife and protected areas management and conservation of natural resources on the African continent.

Editeur - Editor : J.D. Keita a.i.
Ass. Editeur - Ass. Editor : J. Thompson
Conseillers - Advisers : J.D. Keita, C. de Greling

Nature et Faune dépend de vos contributions bénévoles et volontaires sous la forme d'articles ou d'annonces dans le domaine de la conservation de la nature et de la faune sauvage dans la Région. Pour la publication d'articles ou tout renseignement complémentaire, écrire à l'adresse suivante:

"Nature et Faune" is dependent upon your free and voluntary contributions in the form of articles and announcements in the field of wildlife and nature conservation in the Region. For publication of articles or any further information, please contact:

Revue NATURE ET FAUNE
F.A.O. Regional Office for Africa
P.O. BOX 1628
ACCRA (Ghana)

Sommaire - Contents

Editorial 1

Harvesting Nature's Diversity - Crop plants and their relatives 3

Harvesting Nature's Diversity - Trees and Forests 14

Ecological Economics: A new Paradigm 20

Out of the Forest - Indigenous fruit trees in southern Africa 25

United Nations Convention on Biodiversity 33

Printed by The Advent Press — Accra

EDITORIAL

Nous continuons notre série sur la biodiversité. Ce numéro de la série est consacré aux productions d'origine végétale - productions agricoles et celles des écosystèmes naturels.

Le premier article traite des plantes cultivées et des espèces sauvages apparentées. C'est une fresque sous forme condensée des divers aspects de la domestication des plantes cultivées depuis 12,000 ans que l'homme pratique l'agriculture : les centres de domestication, les dangers de l'érosion génétique par une sélection de plus en plus poussée des espèces, la disparition d'écotypes par la destruction de leurs habitats, rôle de la conservation des ressources phytogénétique pour leur maintien sur la terre, et enfin les problèmes liées à l'utilisation des ressources génétiques à travers les frontières nationales érigées par l'homme.

Le deuxième article traite les arbres et des forêts. Les écosystèmes forestiers fournissent une gamme encore plus variée de produits à l'homme: aliments, énergie, protection, santé, etc. Ils continuent à servir de réservoir d'espèces pour de nouvelles domestications par l'homme et aussi de réservoir de gènes pour l'amélioration des espèces déjà domestiquées. Le soucis de conserver les espèces et les ressources génétiques donne à l'aménagement forestier de nouvelles dimensions dont l'objectif ne doit plus être seulement la production soutenue de bois, mais au contraire la conservation et l'utilisation soutenue de l'ensemble des ressources des écosystèmes forestiers.

We continue with our series on biodiversity. The current issue is devoted to plant production - agricultural production as well as those of the natural ecosystems.

The first article touches on crop plants and their relatives. It is a presentation of the various aspects of the domestication of plants cultivated since 12,000 years that man has been practising agriculture : domestication centres, dangers of genetic erosion by a more advanced selection of species, disappearance of ecotypes through the destruction of their habitats, role of the conservation of plant resources to maintain them on earth, and finally issues relating to the use of genetic resources across national borders erected by man.

The second article is devoted to trees and forests. Forest ecosystems supply man with a more varied products: food, energy, protection, health, etc. They continue to serve as reservoir of species for new domestications by man as well as a gene pool to improve on already domesticated species. The concern to protect species and genetic resources gives a new dimension to forestry management, the objective of which should not be solely the sustained production of timber, but rather the conservation and sustained use of the entire resources of the forest ecosystems.

La deuxième partie de la Convention sur la Biodiversité qui est reproduite dans ce numéro, traite des questions de "logistique" - en ce qui concerne ces ressources génétiques - accès, transfert, échanges, coopération, bénéfices et finances, l'organisation de cette logisitique, à savoir le secrétariat et les autres organes scientifiques pour l'application de la convention.

Enfin, un dernier article aborde un sujet qui est appelé à prendre une importance grandissante dans la conservation - l'Economie écologique, en anglais Ecological Economics. C'est un concept différent de l'économie conventionnelle des ressources naturelles; ses principaux thèmes sont : la durabilité, les valeurs multiples, la solidarité entre génération, l'incertitude, le pluralisme méthodologique et l'éthique de la terre.

The second part of the Convention on Biodiversity treats "logistic" issues - access, transfer, exchanges, cooperation, benefits and finance, organisation of this logistic, being the secretariat and other scientific bodies for the implementation of this convention.

Finally, a last article on a topic which should be of increasing importance to conservation: Ecological Economics. This is a different concept from the conventional economics of natural resources. Its main topics are sustainability, multiple values, intergenerational equity, uncertainty, methodological pluralism and land ethic.

HARVESTING NATURE'S DIVERSITY

Crop plants and their relatives

VALORISONS LA DIVERSITE DE LA NATURE

Les plantes cultivées et les espèces sauvages apparentées

The plant genetic diversity used in agriculture - the crops that feed us and their wild relatives - is being lost at an alarming rate. Just nine crops (wheat, rice, maize, barley, sorghum/millet, potato, sweet potato/yam, sugar cane and soybean) account for over 75 percent of the plant kingdom's contribution to human dietary energy.

None of the world's staple crops is likely to disappear. Yet they, too, are threatened - not by the loss of a single crop species such as wheat or rice, but by the loss of diversity within species.

Seeds of survival

All major food crops, the staple crops grown and consumed by the vast majority of the world's population, have their origins in the tropics and subtropics of Asia, Africa, and Latin America. Over the years, farmers selected and domesticated all major food crops on which humankind depends today. Wheat and barley originated in the near East, for example. Soybeans and rice came from China. Sorghum, yams and coffee came from Africa. Potatoes and tomatoes originated in the Andes of South America, and maize in South and Central America.

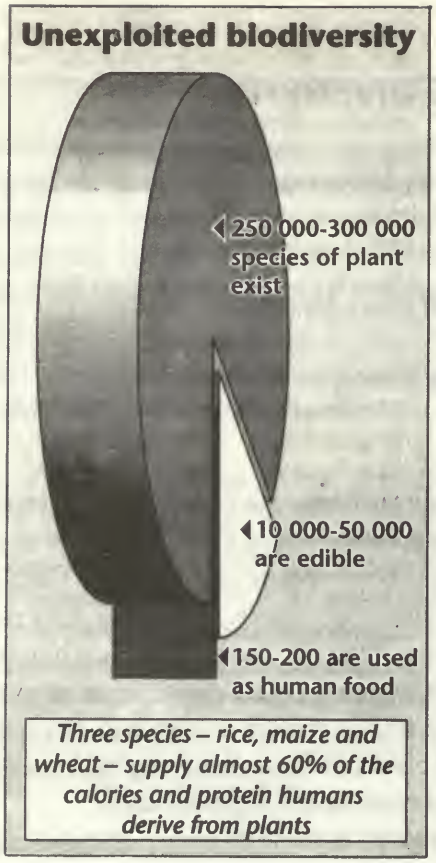
Crop genetic diversity is still concentrated mainly in regions known as "centres of diversity", and located in the developing world. Farmers in these areas, who still practice traditional agriculture,

La diversité génétique utilisée en agriculture - les plantes dont nous nous nourissons et les espèces sauvages apparentées - est en train de se perdre à une vitesse alarmante. Tout juste neuf plantes cultivées (blé, riz, maïs, orge, sorgho/millet, pomme de terre, patate douce/igname, canne à sucre et soja) comptent pour plus de 75 pour cent dans la contribution du règne végétal à la satisfaction des besoins d'énergie humains.

Aucune des cultures de base pratiquées dans le monde ne risque de disparaître. Pourtant, ces cultures sont, elles aussi, menacées - non de la perte d'une espèce particulière telle que le blé ou le riz, mais d'une perte de diversité au sein des espèces.

Grains de vie

Toutes les principales cultures vivrières de base pratiquées et consommées par l'immense majorité de la population mondiale sont originaires des zones tropicales et subtropicales d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine. Au fil des ans, les agriculteurs ont sélectionné et acclimaté toutes les grandes cultures vivrières dont dépend aujourd'hui l'humanité. Ainsi, le blé et l'orge sont venus du Proche-Orient, le soja et le riz de Chine, le sorgho, les ignames et le café d'Afrique. Les pommes de terre et les tomates proviennent des Andes - en Amérique du Sud, et le maïs d'Amérique du Sud et d'Amérique centrale.



cultivate local varieties known as "land races" that have been selected over many generations.

Closely related species that survive in the wild are known as "wild relatives" of crops. Together, land races and their wild relatives are the richest repositories of crop genetic diversity.

Thousands of different and genetically distinct varieties of major food crops owe their existence to millions of years of evolution and to careful selection and nurturing by our farmer ancestors during some 12 000 years of agriculture. This diversity protects the crop and helps it meet the demands of different environments and human needs. Potatoes, for instance, originated in the Andes, but nowadays they can be found growing below sea level behind Dutch dykes or high in the Himalayan mountains. One variety of rice survives on just 60 centimetres of annual rainfall, another floats in 7.5 metres of water.

La diversité génétique des plantes cultivées se concentre encore principalement dans des régions appelées "centres de diversité", situées dans le monde en développement. Les agriculteurs de ces zones, qui pratiquent encore une agriculture traditionnelle, cultivent des variétés locales ou "écotypes locaux" sélectionnés avec le passage de nombreuses générations. Celles qui survivent en milieu naturel sont appelées "espèces sauvages apparentées". Les écotypes locaux constituent avec les espèces sauvages apparentées les plus riches réserves de diversité génétique. Des milliers de variétés différentes et génétiquement distinctes d'importantes cultures vivrières doivent leur existence à des millions d'années d'évolution, et à une sélection et des soins judicieux par nos ancêtres agriculteurs durant quelque 12 000 ans d'agriculture. Cette diversité protège une culture et l'aide à répondre à des

Agriculture's vanishing heritage

FAO estimates that since the beginning of this century about 75 percent of the genetic diversity of agricultural crops has been lost. We are becoming increasingly dependent on fewer and fewer crop varieties and, as a result, a rapidly diminishing gene pool. The primary reason is that commercial, uniform varieties are replacing traditional ones - even, and most threateningly, in the centres of diversity. When farmers abandon native land races to plant new varieties, the traditional ones die out. The introduction, beginning in the 1950s, of high-yieldig grains developed by international crop breeding institutions led to the Green Revolution. The spread of the new varieties in the developing world was dramatic. By 1990 they covered half of all wheat lands, and more than half of all rice lands - a total of some 115 million ha. This resulted in large increases in yields ... but large decreases in crop diversity.

The erosion of crop genetic diversity poses a serious threat to food supplies. To maintain pest and disease resistance in major food crops, for instance, or to develop desirable traits such as drought tolerance or improved flavour, plant breeders require fresh infusions of genes from the farms, forests and fields of the developing world. Developing the high-yielding, élite cultivars of modern agriculture depends on a steady stream of new, exotic germplasm. Plant breeders continuously try to develop new varieties to keep one step ahead of thousands of pests and diseases. Without access to traditional land races and their wild relatives, modern agriculture would be seriously endangered.

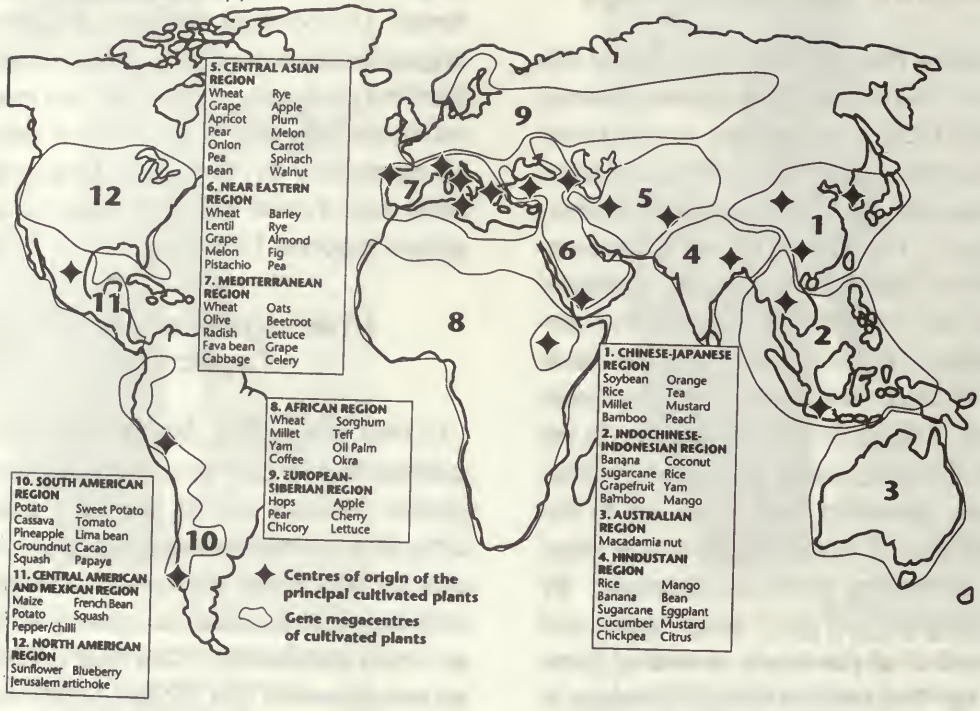
exigences environnementales et humaines différentes. Les pommes de terre, par exemple, sont originaires des Andes, mais on les trouve aussi aujourd'hui au-dessous du niveau de la mer derrière les digues hollandaises, ou en haute altitude dans les montagnes de l'Himalaya. Une variété de riz survit avec à peine 60 cm de pluie par an, tandis qu'une supporte 7,5 m d'eau.

L'héritage évanescent de l'agriculture

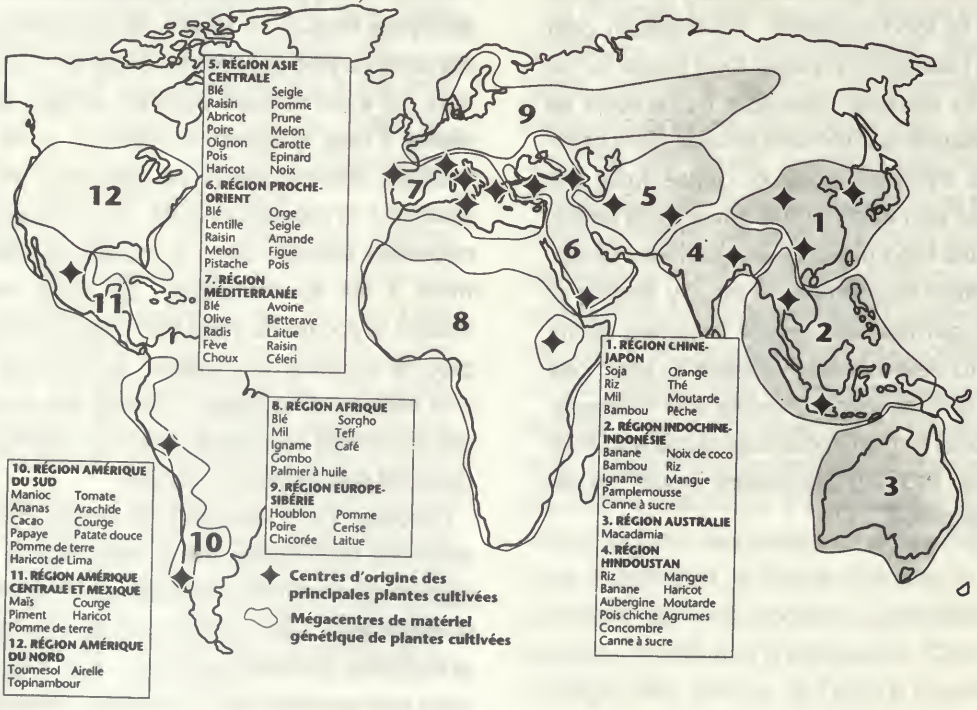
La FAO estime que, depuis le début du siècle, quelque 75 pour cent de la diversité génétique des plantes cultivées ont été perdus. Nous dépendons dans une mesure croissante d'un nombre de plus en plus réduit de variétés cultivées et, en conséquence, de réserves génétiques de moins en moins abondantes. Cela tient principalement au remplacement des variétés traditionnelles par des variétés commerciales uniformes - même, et c'est là le plus inquiétant, dans les centres de diversité. Lorsque les agriculteurs abandonnent des écotypes locaux en faveur de nouvelles variétés, les variétés traditionnelles s'éteignent. L'introduction, qui a commencé dans les années 50, de céréales à haut rendement mises au point par des Instituts internationaux de sélection végétale a conduit à la révolution verte. La propagation des nouvelles variétés dans le monde en développement a été spectaculaire. En 1990, elles couvraient la moitié du total des terres emblavées et plus de la moitié des rizières - soit en tout quelque 115 millions d'hectares. Certes, les rendements ont fortement augmenté, mais au détriment de la diversité des plantes cultivées.

L'érosion de la diversité génétique des plantes cultivées représente une grave menace pour les approvisionnements alimentaires. Pour entretenir la résistance aux ravageurs et aux maladies des principales plantes cultivées, par exemple, ou pour leur conférer des caractères désirables tels

The twelve megacentres of cultivated plants
(panels show selected food crops)



Les douze mégacentres de plantes cultivées
(les tableaux indiquent un choix de cultures vivrières)



Dangers of genetic uniformity

Industrialized agriculture favours genetic uniformity. Typically, vast areas are planted to a single, high-yielding variety - a practice known as monoculture - using expensive inputs such as irrigation, fertilizer and pesticides to maximize production. In the process, not only traditional crop varieties, but long-established farming ecosystems are obliterated. Genetic uniformity invites disaster because it makes a crop vulnerable to attack - a pest or disease that strikes one plant quickly spreads throughout the crop.

The Irish Potato Famine of the 1840s is a dramatic example of the dangers of genetic uniformity. None of the few varieties of the New World potato introduced into Europe in the 1500s were resistant to a potato blight that struck Ireland in the 1840s. The potato crop was wiped out. Over a million people died in the famine and a million more emigrated to the New World.

More recently, in 1970, genetic uniformity left the United States maize crop vulnerable to a blight that destroyed almost $1 000 million worth of maize and reduced yields by as much as 50 percent. Over 80 percent of the commercial maize

que la tolérance à la sécheresse ou un arôme amélioré, les sélectionneurs ont besoin d'infusions fraîches de gènes provenant des exploitations agricoles, des forêts et des champs du monde en développement. La mise au point des cultivars d'élite à haut rendement nécessaires à l'agriculture moderne est tributaire d'un approvisionnement ininterrompu en matériel héréditaire exotique nouveau. Les phytogénéticiens s'efforcent sans cesse de mettre au point de nouvelles variétés pour devancer des milliers de ravageurs de maladies. Si elle cessait d'avoir accès aux écotypes locaux traditionnels et aux espèces sauvages apparentées, l'agriculture moderne serait gravement compromise.

Dangers de l'uniformité génétique

L'agriculture industrialisée favorise l'uniformité génétique. Typiquement, de vastes superficies sont plantées en une unique variété à haut rendement - pratique connue sous le nom de monoculture - en recourant à des intrants coûteux tels que l'irrigation, les engrais et les pesticides pour maximiser la production. Au cours de ce processus, non seulement des variétés traditionnelles de plantes cultivées mais aussi des écosystèmes agricoles qui existaient depuis longtemps sont oblitérés, de même que des prédateurs naturels qui auraient pu aider à combattre les ravageurs. L'uniformité génétique est une invitation au désastre parce qu'elle rend une culture vulnérable aux ravageurs et aux maladies - il suffit d'un plant affecté pour qu'ils se propagent rapidement dans toute la culture.

La grande famine qui a sévi en Irlande dans les années suivant 1840 offre un exemple impressionant des dangers de l'uniformité génétique. Aucune des quelques variétés de pomme de terre du Nouveau Monde introduites en Europe au XVIe siècle n'était résistante au type de mildiou qui a sévi en Irlande à partie de 1840. La récolte de

Example of genetic diversity / Exemple de diversité génétique
(Photo : FAO)

varieties grown in the United States at that time were susceptible to the virulent disease, southern leaf blight. Resistance to the blight was eventually found in an African maize variety called Mayorbella. A major catastrophe was averted by incorporating this resistance into commercial varieties.

pommes de terre a été réduite à zéro. Il y a eu plus d'un million de morts durant la famine qui s'en est suivie et un million d'émigrants sont partis pour le Nouveau Monde.

Plus récemment, en 1970, l'uniformité génétique a rendu les cultures de maïs des Etats-Unis vulnérables à un flétrissement bactérien qui a détruit pour presque 1 milliard de dollars de maïs et provoqué une chute des rendements allant jusqu'à 50 pour cent. Plus de 80 pour cent des variétés commerciales de maïs alors cultivées aux Etats-Unis étaient vulnérables à la maladie virulente qu'est la

The value of crop genetic diversity

The value of genetic diversity to modern plant breeding is enormous. The United States Government estimates that a 1 percent gain in crop productivity means a $1 000 million benefit to the American economy. Italian scientists calculate that the benefits of exotic germplasm for a single crop, durum wheat, amount to $300 million per year. Not only cultivated species but also the genes from wild relatives are enormously valuable. Between 1976 and 1980, wild species contributed an estimated $340 million per year in yield and disease resistance to the farm economy of the United States.

In the developing world, crop genetic diversity enables farmers to select crops suited to ecological needs and cultural traditions. Without this diversity, options for long-term sustainability are lost. This is particularly true in marginal areas with highly varied environments. The variety to a large extent determines the need for fertilizers, pesticides and irrigation. Communities that lose traditional varieties, adapted to local needs and conditions over centuries, risk becoming dependent on external sources of seeds and the inputs needed to grow and protect them. Without an agricultural system in harmony with a community and its environment, self-reliance in agriculture is impossible.

To feed an increasing world population, all available genetic resources, including wild relatives, will need to be tapped. Modern plant breeding as well as new biotechnologies offer the potential to exploit little-known plant species as sources of food, and to enhance the qualities of those plants that are underutilized - especially traditional plants of special significance to poor people, such as local grains, legumes, oilseeds, fruits and vegetables.

flétrissure des feuilles. Une résistance a fini par être trouvée dans la variété de maïs africain Mayorbella. Une catastrophe majeure a été évitée en incorporant cette résistance dans des variétés commerciales.

Valeur de la diversité génétique des plantes cultivées

La diversité génétique a une énorme valeur en phytogénétique moderne. Le Gouvernement des Etats-Unis estime qu'un gain de productivité de 1 pour cent signifie un bénéfice de 1 milliard de dollars pour l'économie américaine. Les experts scientifiques italiens calculent que les bénéfices de l'utilisation d'un matériel héréditaire exotique pour une unique culture, le blé durum, s'élèvent à 300 millions de dollars par an. Non seulement les espèces cultivées, mais aussi les gènes d'espèces sauvages apparentées ont une valeur énorme. En termes d'amélioration des rendements et de résistance aux maladies, la contribution apportée par les espèces sauvages à l'économie agricole des Etats-Unis de 1976 à 1980 a été estimée à 340 millions de dollars par an.

Dans le monde en développement, la diversité génétique des plantes cultivées permet aux agriculteurs de sélectionner des cultures adaptées aux conditions écologiques et aux traditions culturelles. En l'absence de diversité, des options en matière de durabilité à long terme sont perdues. Cette remarque vaut particulièrement dans les zones marginales ayant des environnements très variés. La variété cultivée détermine dans une large mesure les besoins d'engrais, de pesticides et d'irrigation. Les communautés qui perdent des variétés traditionnelles, adaptées avec le passage des siècles aux exigences et conditions locales, risquent de devenir dépendantes de sources extérieures de semences et des intrants nécessaires pour les cultiver et les protéger. Un système agricole doit être en harmonie avec une communauté

Traditional food crops, often grown by rural families to see them through the "hungry season" just prior to harvest, offer many advantages. Many of them are drought resistant, can be grown without expensive inputs and have good storage qualities. For many developing nations, self-reliance in food production will depend on low-input agriculture in poor production environments. The capacity to grow varieties, particularly those resistant to pests and diseases and adapted to marginal lands, is vital for sustainable agriculture and food security.

Geopolitics of plant genetic resources

Historically, scientists from the industrialized countries have ventured southwards in search of exotic plants for plant breeding. Seeds found in tropical centres of diversity have been freely collected and later deployed in plant breeding. As a result, much of the collected diversity of Third World origin has come to be stored in the northern hemisphere or in gene banks established by developed countries.

The issue of control, ownership and access to plant genetic diversity has come to the fore over the past two decades. Plant breeding in the

et son environnement, sans quoi l'autosuffisance en agriculture est impossible.

Pour alimenter une population mondiale croissante, il faudra faire appel à toutes les ressources génétiques disponibles, y compris les espèces sauvages apparentées aux plantes cultivées. Les techniques modernes d'amélioration des plantes ainsi que les nouvelles biotechnologies offrent la possibilité d'exploiter des espèces végétales peu connues comme sources de nourriture, et de valoriser les qualités des plantes qui sont sous-utilisées - spécialement des plantes traditionnelles revêtant une valeur spéciale pour des populations pauvres, telles que des céréales, légumineuses, graines oléagineuses, fruits et légumes traditionnels et locaux.

Les cultures vivrières traditionnelles, souvent pratiquées par les familles rurales pour tenir jusqu'au bout de la "période de disette" juste avant la récolte, offrent de nombreux avantages. Beaucoup d'entre elles sont résistantes à la sécheresse, peuvent être cultivées sans intrants onéreux et ont de bonnes qualités d'entreposage. Pour de nombreux pays en développement, l'autosuffisance en matière de production alimentaire dépendra d'une agriculture à faible coefficient d'intrants, dans des environnements médiocres pour la production. La capacité de cultiver diverses variétés, en particulier celles résistantes aux ravageurs et aux maladies et adaptées aux terres marginales, revêt une importance capitale pour une agriculture et une sécurité alimentaire durables.

Géopolitique des ressources phytogénétiques

Au cours de l'histoire, les experts scientifiques des pays industrialisés se sont aventurés vers le Sud à la recherche de plantes exotiques pour des travaux de sélection. Des semences trouvées dans des centres tropicaux de diversité ont été

industrialized world has become increasingly commercialized and is now dominated by transnational seed and agrochemical corporations. To promote innovation and to enable breeders to recoup their research investment, many governments in the industrialized world have adopted a system of "plant breeders' rights". This gives patent-like protection to breeders with limited monopoly rights over the production, marketing and sale of their varieties for a period of up to 20 years.

The disparity between unrestricted access to genetic resources, including farmers' land races, and the existence of proprietary rights such as "breeders' rights" on improved varieties has fuelled intense debate over the inequity in the flow of germplasm from the developing world to the industrialized world. At the United Nations, representatives from the developing world ask: Why are patented seeds, originally from developing countries, bringing profits to seed companies in the industrialized countries without corresponding compensation for the developing world? What compensation will be made to those who have tended and nurtured the world's crop genetic diversity and continue to conserve and make it available today?

librement collectées et utilisées ultérieurement pour l'amélioration des plantes. En conséquence, une grande partie de la diversité collectée dans le tiers monde s'est trouvée entreposée dans l'hémisphère Nord ou dans des banques de gènes créées par des pays développés.

Le problème du contrôle, de la propriété et de l'accès à la diversité phytogénétique est venu au premier plan au cours des deux dernières décennies. La sélection végétale est devenue dans le monde industrialisé une activité de plus en plus commercialisée et elle est maintenant dominée par des sociétés semencières agrochimiques transnationales. Pour promouvoir les innovations et mettre les sélectionneurs à même de récupérer leurs investissements dans la recherche, de nombreux gouvernements du monde industrialisé ont adopté un système de "droits des sélectionneurs". Ce système confère aux sélectionneurs une protection du type brevet, avec des droits de monopole limités sur la production, la commercialisation et la vente de leurs variétés pendant une période pouvant aller jusqu'à 20 ans.

La contradiction entre d'une part l'accès sans restriction aux ressources génétiques, y compris les écotypes locaux des agriculteurs, et de l'autre l'existence de droits de propriété tels que les "droits des sélectionneurs" sur les variétés améliorées a alimenté un débat intense sur l'inéquité de l'approvisionnement du monde industrialisé avec du matériel génétique provenant du monde en développement. Aux Nations Unies, les représentants des pays en développement démandent : Pourquoi des semences brevetées, originaires en dernier ressort du tiers monde, assurent-elles des bénéfices à des sociétés semencières des pays industrialisés sans rémunération correspondante pour les pays en développement? Quelle contrepartie sera prévue pour ceux qui ont entretenu la diversité génétique des plantes cultivées dans le monde et continuent à la conserver et à la rendre disponible aujourd'hui?

Promoting the use and conservation of plant genetic resources

The farmer uses plant genetic resources as seeds or vegetatively propagated material; they are often the one input that farmers can produce for themselves. FAO assistance includes projects for the production and use of good-quality seed, training and guidance in propagation and multiplication, quality control, and processing, storage and distribution of improved seed. FAO provides samples and information to research centres, scientists and field projects for use in crop introduction, evaluation and breeding.

FAO, as a sponsor of the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR), supports plant breeding and other research carried out at international research centres. Many of its projects focus on traditional food crops such as roots and tubers which in some developing regions contribute up to 46 percent of total calories consumed. Roots and tubers can tolerate a wide range of conditions and are well suited to traditional farming systems. They can be intercropped with other plants and most of them can be grown year-round, providing extra calories during the hungry season. Traditional crops have yet to be explored genetically, but their potential for improvement through breeding seems promising.

FAO has pioneered the collection of plant genetic resources. An early activity was to field seed-collecting missions, particularly in centres of diversity, where modern cultivars were already displacing traditional varieties. Recently, these and related activities have been undertaken in cooperation with the International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), a CGIAR centre that was established in 1974.

La FAO fait progresser l'utilisation et la conservation des ressources phytogénétiques

L'agriculteur utilise les ressources phytogénétiques comme semences ou comme matériel de reproduction végétative; elles sont souvent l'unique intrant qu'il est à même de produire à son propre usage. L'aide apportée par la FAO comprend des projets consacrés à la production et à l'utilisation de semences de bonne qualité, des activités de formation et la fourniture d'une aide consultative pour la reproduction et la multiplication, le contrôle de qualité, le traitement, l'entreposage et la distribution de semences améliorées. La FAO fournit des échantillons et des informations aux centres de recherche, aux experts scientifiques et aux projets de terrain aux fins d'utilisation pour l'introduction, l'évaluation et la sélection de plantes cultivées.

La FAO, en tant qu'organisme de parrainage du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI) apporte un soutien aux activités de sélection végétale et autres recherches conduites dans les centres de recherche internationaux. Ses projets sont axés sur des cultures traditionnelles telles que les racines et tubercules, dont la contribution au total des calories consommées atteint 46 pour cent dans certaines régions en développement. Les racines et tubercules peuvent tolérer un large éventail de conditions et conviennent bien aux systèmes traditionnels d'exploitation agricole. On peut les intercaler avec d'autres cultures et, dans la plupart des cas, on peut les faire pousser tout au long de l'année et disposer ainsi d'un supplément de calories pendant la saison de disette. Il n'a pas encore été procédé à une étude génétique approfondie des cultures traditionnelles, mais leur potentiel d'amélioration par sélection semble très prometteur.

La FAO a joué un rôle de pionnier dans la collecte de ressources phytogénétiques. L'une des

Since 1983, FAO has developed a global system on plant genetic resources based on the principle that plant genetic diversity is the heritage of humanity. The objective is to ensure safe conservation, sustainable use and unrestricted availability of plant germplasm.

toutes premières activités a consisté à envoyer sur le terrain des missions de collecte de semences, particulièrement dans des centres de diversité où des cultivars modernes supplantaient déjà des variétés traditionnelles. Récemment, ce travail et autres activités connexes ont été entrepris en coopération avec le Conseil international des ressources phytogénétiques (CIRP), centre du GCRAI qui a été créé en 1974.

Depuis 1983, la FAO a mis au point un système mondial pour les ressources phytogénétiques, fondé sur le principe que la diversité phytogénétique est l'héritage de l'humanité. L'objectif est d'assurer la conservation en toute sécurité, l'utilisation durable et la disponibilité sans restriction de matériel héréditaire végétal au profit des générations présente et future.

FAO Document : World Food Day 1993
Document FAO : Journée Mondiale de l'Alimentation 1993

HARVESTING NATURE'S DIVERSITY
Trees and forests

VALORISONS LA DIVERSITE DE LA NATURE
Arbres et forêts

About 30 percent of the world's ice-free land surface is forest or woodland. Forested areas of the world today comprise between 3,000 million and 3,500 million ha - an area equal to the size of North and South America. According to recent estimates, temperate forests cover approximately 1,430 million ha in the industrialized countries and another 210 million hectares in nontropical developing countries.

Tropical forests, both moist and dry, cover an estimated 1,760 million ha.

Benefits and use of forests

Forests supply food, fodder, medicine and timber, poles and fuelwood as well as raw materials for industry. The income earned from trees and forests is of vital importance to both rural populations and national incomes. Forests are home for an estimated 300 million people - shifting cultivators and hunter-gatherers - around the world. In the past, the slash-and-burn agriculture practised by forest-dwelling people was sustainable, but population pressures are reducing the land available for shifting cultivation; shorter fallow periods and overuse are turning traditionally sustainable methods into destructive ones.

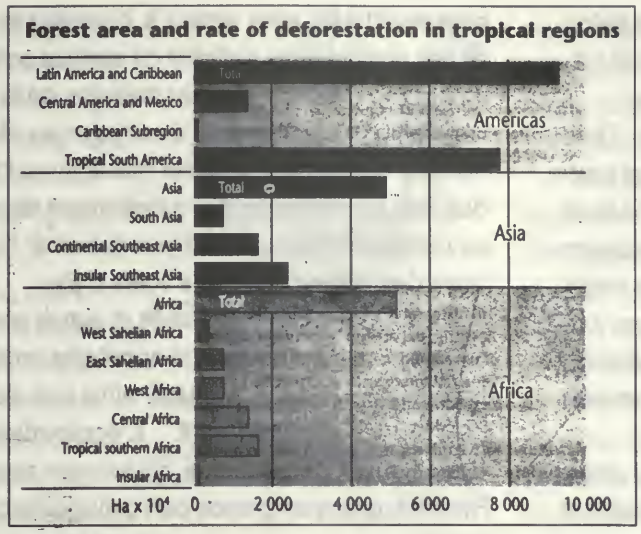
Rural people living in and around forest areas depend on a large variety of forest products for subsistence. Forest foods form a major part of the diet of some population groups in rural areas

Environ 30 pour cent de la superficie terrestre non couverte de glace consistent en forêts ou en terres boisées. Elles couvrent actuellement 3 à 3,5 milliards d'hectares - superficie égale à celle de l'Amérique du Nord et du Sud. Selon des estimations récentes, les forêts tempérées couvrent approximativement 1,43 milliard d'hectares dans les pays industrialisés et 210 millions d'hectares dans les pays en développement non tropicaux.

Les forêts tropicales, aussi bien humides que sèches, occupent une superficie estimée à 1,76 milliard d'hectares.

Avantages et utilisations des forêts

Les forêts fournissent des produits alimentaires, du fourrage, des médicaments et du bois d'oeuvre, des poteaux et du bois de combustible, ainsi que des matières premières pour l'industrie. Le revenu tiré des arbres et des forêts est d'une importance capitale aussi bien pour les populations rurales que pour le budget national. Les forêts arbritent une population estimée à 300 millions de personnes - agriculteurs itinérants et communautés vivant de la chasse et de la cueillette - pour l'ensemble du monde. Dans le passé, l'agriculture sur brûlis pratiquée par les habitants des forêts était durable, mais la pression démographique a réduit la superficie disponible pour l'agriculture itinérante; le raccourcissement des périodes de



Source: FRA, 1991, FAO.

Source: FRA, 1993, FAO.

in developing countries. They include leaves, seeds and nuts, fruits, roots and tubers, sap and gums, fungi and animals. Forest foods often increase in importance during the hungry season, which reaches its peak just before crops are harvested, and when crops fail.

Woody species provide three-quarters or more of the population in developing countries with their primary energy source. In developing countries, eight times more wood is used for fuel than is logged for industrial purposes. In many areas, jachère et la surutilisation transforment des méthodes traditionnellement durables en méthodes destructrices.

Les populations rurales vivant à l'intérieur et autour des zones forestières dépendent pour leur subsistance d'une grande variété de produits forestiers. Les produits alimentaires tirés de la forêt constituent un élément important du régime de certains groupes de population dans les zones rurales des pays en développement. Ils comprennent des feuilles, des graines et des noix, des fruits, des racines et tubercules, de la sève et des gommes, des champignons et des animaux. Les aliments d'origine forestière prennent souvent plus d'importance au cours de la saison de disette qui atteint son point culminant juste avant les récoltes et lorsque les récoltes sont mauvaises.

Les espèces ligneuses constituent la principale source d'énergie pour les trois quarts ou davantage de la population des pays en développement. Dans ces pays, on utilise huit fois plus de bois comme combustible que l'on n'en exploite à des fins industrielles. Dans de nombreuses zones, le bois de feu est actuellement récolté plus vite qu'il n'est replanté. D'ici l'an 2000, le manque de combustible pourrait affecter près de 3 milliards d'habitants.

Les forêts remplissent des fonctions écologiques vitales. En absorbant le gaz carbonique et dégageant de l'oxygène au cours du processus de

fuelwood is being harvested faster than it is being replenished. By the year 2000, nearly 3,000 million people could face fuelwood shortages.

Forests provide vital ecological functions. Their absorption of carbon dioxide and release of oxygen through photosynthesis help control the level of green house gases and provide an atmosphere essential to support life. Forest vegetation helps recycle nutrients. Forest cover also reduces soil erosion by slowing the runoff of water, reducing the hazard of floods and the silting of reservoirs and waterways.

Forests, woodlands and other wilderness areas are increasingly valued as sites of natural cultural heritage, as well as for education and recreation. Ecotourism is the third most important source of income in Rwanda, for instance, largely because it is home to the mountain gorilla.

World forest decline

The world's forests are declining at unprecedented rates. Major threats are deforestation and atmospheric pollution. Another threat is the narrowing of the genetic base of tree species as a result of commercial forestry operations.

Whereas reforestation of temperate forest lands now exceeds removal of trees, the loss of tropical forests gives cause for concern. The tropical forests were destroyed at an annual rate of 15.4 million ha between 1980 and 1990 according to a recent FAO survey. In terms of area, the greatest losses were in Latin America and the Caribbean (an average of 7.4 million ha per year) followed by Africa (4.1 million ha per year) and Asia and the Pacific (3.9 ha per year).

The causes of deforestation vary from region to region. The most important include: conversion of forest land to agricultural use; excessive use of fuelwood and charcoal; shifting cultivation where fallow periods are too short; unsuitable logging; expansion of urban and industrial areas; and over-

photosynthèse, elles aident à contrôler la teneur en gaz responsable de l'effet de serre et créent l'atmosphère indispensable au maintien de la vie. La végétation forestière aide à recycler les éléments nutritifs. Le couvert forestier réduit aussi l'érosion des sols en ralentissant le ruisellement de l'eau, et en réduisant les risques d'inondation et l'envasement des réservoirs et des voies d'eau.

Les forêts, les terrains boisés et autres zones primitives sont de plus en plus appréciés en tant que patrimoine naturel et culturel, ainsi que dans des buts éducatif et récréatif. L'écotourisme, par exemple, est la troisième source de revenu du Rwanda, grâce en grande partie au gorille de montagne.

Déclin de la forêt dans le monde

Les forêts existant dans le monde diminuent à des rythmes sans précédent. Les principales menaces sont le déboisement et la pollution atmosphérique. A cela s'ajoute le rétrécissement de la base génétique des essences forestières qui est une conséquence de la foresterie commerciale.

Alors que dans les zones tempérées la superficie reboisée dépasse maintenant celle qui a été déboisée, la disparition des forêts tropicales est quant à elle préoccupante. Une enquête récente de la FAO indique que ces forêts ont été détruites à raison de 15,4 millions d'hectares par an entre 1980 et 1990. Pour ce qui est de la superficie boisée, les pertes les plus considérables ont été observées en Amérique latine et aux Caraïbes (en moyenne 7,4 millions d'hectares par an), suivies de l'Afrique (4,1 millions d'hectares par an) et de l'Asie-Pacifique (3,9 millions d'hectares par an).

Les causes du déboisement varient d'une région à l'autre. Les plus importantes sont: la conversion à l'agriculture; l'utilisation excessive de bois de feu et de charbon de bois; l'agriculture itinérante avec des périodes de jachère trop courtes; l'exploitation forestière de type non durable; l'expansion

grazing and fodder collection. Poverty is the underlying cause of many of these environmentally degrading activities.

Fungi, commonly valued as meat substitutes
Les champignons, communément appréciés pour remplacer la viande

Despite a net increase in the forested area in Europe, pollution and forest fires have caused a severe decline in biodiversity and forest vigour. Forests in Germany and the former Czechoslovakia have been particularly affected. Less obvious, but equally alarming, is the decline in genetic diversity within forest species in both Europe and North America. This genetic erosion results mainly from deforestation, compounded for a few economically important species by intensive breeding for commercial forestry. FAO estimates that about 400 tree species are endangered in whole or in significant parts of their gene pools. When forests decline or are removed, much more than trees is lost. Forests harbour many animals and plants that depend on their environment for survival. Many of these species, their potential value to society and their ecological importance have yet to be discovered. Untapped treasures include possible crops, pharmaceuticals, timbers, fibres, pulp, soil-restoring vegetation, petroleum substitutes and countless other products and amenities. The bark of the rare western yew tree *Taxus brevifolia*, which is now found only in the old-growth coniferous forest of the northwestern United States, was recently found to be the source of taxol, one of the most potent anticancer substances ever found. If forest felling continues at the present rates, new sources of scientific information are likely to be lost and inestimable biological wealth destroyed.

des zones urbaines et industrielles; enfin, le surpâturage et la récolte de fourrage. La pauvreté est la cause fondamentale de beaucoup de ces activités préjudiciables à l'environnement.

En Europe, malgré une augmentation nette de la superficie boisée, la pollution et les incendies ont été cause d'une grave réduction de la biodiversité et de la vigueur des forêts. Les forêts d'Allemagne et de l'ex-Tchécoslovaquie ont été particulièrement affectées. Moins évidente, mais tout aussi alarmante, est la perte de diversité génétique des espèces forestières aussi bien d'Europe que d'Amérique du Nord. Cette érosion génétique résulte principalement du déboisement aggravé, pour quelques espèces économiquement importantes, par une sélection intensive aux fins de la foresterie commerciale. La FAO estime que la variabilité génétique de quelque 400 essences forestières est menacée dans sa totalité ou pour une part importante.

Lorsque la forêt se rétrécit ou lorsqu'elle est abattue, la perte est loin de concerner seulement les arbres. La forêt héberge de nombreux animaux et plantes dont la survie dépend de l'environnement qu'elle leur offre. Beaucoup de ces espèces, leur valeur potentielle pour la société et leur importance écologique sont encore à découvrir. Entre autres trésors inexploités il y a des cultures possibles, des produits pharmaceutiques, des bois, des fibres, des pâtes, une végétation restauratrice du sol, des produits de remplacement du pétrole et d'inombrables autres produits et ressources. L'écorce du rare if occidental *Taxus brevifolia*, qui n'existe plus maintenant que dans l'ancienne forêt de conifères du nord-ouest des Etats-Unis, est la source du taxol, l'une des plus puissantes substances anticancérigènes que l'on ait découverte. Si les forêts continuent d'être abattues au rythme actuel, de nouvelles sources d'information scientifique seront probablement perdues et une inestimable richesse biologique sera détruite.

Even where conservation measures have been taken, they may not halt the decline in biodiversity and therefore the overall genetic resources of the forest ecosystem. At present less than 5 percent of the earth's land surface is allocated for conservation as national parks, scientific stations or other types of legally protected land. Conservation areas have been set aside for many reasons, but rarely with reference to the location of valuable gene pools. Frequently they are too small to maintain viable populations of the threatened species and varieties they do contain. At the same time, experience shows that policies to control and protect such reserves will not succeed without the active support of local people and complementary programmes aimed at meeting their everyday needs.

Sustainable development of forests

Properly managed, forest ecosystems can provide goods and services while, at the same time, perpetuating the genetic resources contained in them. Progress is being made towards new styles of management. The sustainable harvesting of non-wood forest products can improve food security and nutrition, while increasing income and job opportunities. Agroforestry - a farming system that combines trees, crops and livestock - enables farmers, even the poorest, to diversify agricultural production and reclaim degraded land. The degradation of

Western yew tree, the source of taxol
L'if occidental, source de taxol

Même lorsque des mesures de conservation ont été prises, elles ne mettent pas obligatoirement terme à la réduction de la biodiversité et, donc, de l'ensemble des ressources génétiques contenues dans l'écosystème forestier. A l'heure actuelle, moins de 5 pour cent de la superficie terrestre de la planète sont réservés pour la conservation en tant que parcs nationaux, stations scientifiques ou autres types de terres protégées par la loi. Les secteurs à préserver ont été délimités pour de nombreuses raisons, mais il est rarement fait état de leurs précieuses réserves génétiques. Ils sont fréquemment trop petits pour permettre de conserver des populations viables des espèces et variétés menacées qu'ils contiennent effectivement. Par ailleurs, toutefois, l'expérience montre que les politiques visant à contrôler et protéger des réserves de ce genre resteront sans résultat en l'absence d'un soutien actif de la population locale et de programmes complémentaires en vue de satisfaire ses besoins quotidiens.

Développement durable des forêts

Convenablement aménagés, les écosystèmes forestiers peuvent fournir des biens et des services tout en perpétuant les ressources génétiques qu'ils contiennent. On progresse actuellement vers de nouveaux modes d'aménagement. Un système durable de récolte des produits forestiers non-ligneux peut améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition, tout en accroissant les revenus et offrant des possibilités d'emploi. L'agroforesterie - système d'exploitation agricole associant les arbres, les cultures et l'élevage - permet aux agriculteurs, même les plus pauvres, de diversifier leur production et de remettre en culture des terres dégradées. La dégradation des forêts peut également être réduite par des pratiques de récolte qui permettent l'exploitation forestière tout en favorisant et préservant la régénération.

forests can also be reduced by harvesting practices that enable logging to take place while promoting and conserving forest regeneration.

The sustained utilization of forests, coupled with the maintenance of a network of areas dedicated to the protection of ecosystems and their functions, provides the only solution for lasting genetic conservation.

FAO activities to conserve forest genetic resources

The FAO Panel of Experts on Forest Gene Resources, established 25 years ago, guides the Organization's actions to conserve forest genetic resources. FAO's Forestry Department collaborates with national or regional institutes that are or wish to become involved in these activities. Its field projects offer technical advice and assistance to governments in planning and carrying out conservation projects, as well as the integration of genetic resource conservation in land-use and forestry planning.

Specific activities include assistance in the exploration, collection and evaluation of forest genetic resources, planning and developing seed centres, and establishing and managing the conservation, both *in situ* and *ex situ*, of priority species. The FAO Forestry Department also publishes and disseminates a wide range of educational and training materials on the use and conservation of forest genetic resources.

FAO's Global System for the Conservation and Utilization of Plant Genetic Resources includes forest tree species. Within the framework of FAO's International Undertaking on Plant Genetic Resources, FAO's Forestry Department is the focal point for activities related to *in situ* conservation of plant genetic resources.

L'utilisation soutenue des forêts, associée à l'entretien d'un réseau de zones vouées à la protection des écosystèmes et de leurs fonctions, est la seule solution pour assurer durablement la conservation génétique.

Activités de la FAO en vue d'assurer la conservation des ressources génétiques forestières

Le Groupe FAO d experts des ressources génétiques forestières, créé voici 25 ans, guide les initiatives prises par l'Organisation pour conserver les ressources génétiques forestières. Le Département des forêts de la FAO collabore avec des instituts nationaux ou régionaux qui participent ou souhaitent participer à ces activités. Ses projets de terrain permettent de fournir des avis techniques et apporter une aide aux gouvernements pour planifier et exécuter des projets de conservation, ainsi que pour intégrer la conservation des ressources génétiques dans la planification de l'utilisation des terres et de l'exploitation forestière.

Parmi les activités figurent spécifiquement la fourniture d'une aide pour la prospection, la collecte et l'évaluation des ressources génétiques forestières, la planification et la création et l'entretien de systèmes de conservation, *in situ* et *ex situ*, d'espèces prioritaires. Le Département des forêts de la FAO publie aussi et diffuse un large éventail de matériels didactiques consacrés à l'utilisation et à la conservation des ressources génétiques forestières.

Le système mondial FAO de conservation et d'utilisation des ressources phytogénétiques comprend les essences forestières. Dans le cadre de l'Engagement international FAO sur les ressources phytogénétiques, le Département des forêts sert de centre de convergence pour les activités intéressant la conservation *in situ* des ressources phytogénétiques.

ECOLOGICAL ECONOMICS: A NEW PARADIGM

ECONOMIE ECOLOGIQUE: UN NOUVEAU PARADIGME

David Bengston*

In the foreword to his conservation classic A Sand Country Almanac, Aldo Leopold (1966; first published 1949) wrote: "Like winds and sunsets, wild things were taken for granted until progress began to do away with them. Now we face the question whether a still higher 'standard of living' is worth its cost in things natural, wild, and free."

More than four decades later, a group of 'ecological economists' is just beginning to follow up Leopold's ideas. The international Society for Ecological Economics (ISEE) was founded in 1989, and it's first conference - attended by several hundred economists, social scientists, and ecologists - was held in Washington DC in 1990. This was a small assembly compared to the roughly 8 000 who attend the annual meetings of the American Economic Association, but it was more than twice what the organisers expected. At this meeting, and at the second ISEE meeting held in Stockholm, Sweden in 1992, participants wrestled with topics that would be viewed as terra incognita by traditional economists. These included:

* the relationships and linkages between ecosystems and economic systems;
* economic models based on the goal of sustainability rather than growth; and
* questions of intergenerational and interspecies equity.

The basic aim of the evolving 'transdiscipline' of ecological economics is to bring together the

Dans l'avant-propos de son classique sur la conservation intitulé "Sand County Almanac" (1966; première publication en 1949), Aldo Leopold écrit : "Tout comme pour les vents et les couchers de soleil on considérait les éléments de la nature comme acquits, jusqu'à ce que le progrès commençât à nous priver. Nous sommes à présent confrontés à la question de savoir si un niveau de vie encore plus élevé vaut son coût en terme de perte en éléments naturels, sauvages et gratuits."

Plus de quatre décennies plus tard un groupe d'économistes de l'écologie commencent tout juste à suivre de près les idées de Leopold. La Société Internationale de l'Economie Ecologique (SIEE) a vu le jour en 1989 et sa première conférence tenue à Washington DC en 1990, a réuni plusieurs centaines d'économistes, de spécialistes en sciences sociales et d'écologistes. Bien que celle-ci fût une petite assemblée comparée aux 8.000 participants aux réunions annuelles de l'Association des Economistes Américains, elle a rassemblé de plus de deux fois le nombre attendu des organisateurs. Au cours de cette réunion et ensuite à la seconde réunion de la SIEE tenue à Stockholm en Suède en 1990, les participants s'attaquèrent à des thèmes que les économistes traditionnels considéreraient comme "terrain inconnu". Ces thèmes comptaient :

- rapports et liens entre les écosystèmes et les systèmes économiques;

insights of economics with the insights of ecology. This combination makes sense for sound environmental policy, as well as linguistically. Both disciplines share the same root: eco, from the Greek word for house. Ecology can be thought of as 'nature's housekeeping', or management of the household of nature; economics is 'human housekeeping', or management of the human household.

What is Ecological Economics?

Ecological economics is not traditional natural resource and environmental economics. Ecological economics is a departure from the traditional ways economists view environmental issues - it represents a new paradigm (i.e. world view).

The following statement by John Proops is a good summary of the rationale for ecological economics: "Economists are increasingly coming to recognise that the study of human activities on a finite planet, in the long-run, requires a different set of concepts to those useful for the economic analysis of households, firms, and nation states in the short- and medium-run. In a complementary way, ecologists, and other natural scientists, are increasingly recognising that economic activity is here to stay; human acivities are coming to dominate the global ecosystem, and ecosystem analysis which does not explicitly include economic ac-

- modèles économiques basés sur l'objectif visant à la durabilité plutôt qu'à la croissance; et
- questions sur le partage équitable entre les générations et entre les espèces.

L'ojectif fondamental de l'évolution transdisciplinaire de l'économie écologique, c'est de combiner les bases de l'économie et les bases de l'écologie. Cette combinaison est valable pour une politique environnementale saine aussi bien que du point de vue linguistique. Les deux disciplines partageant la même racine "éco" du terme grec qui signifie "maison". L'écologie donc peut être considérée comme "la pratique ménagère de la nature" ou bien la gestion du ménage de la nature; l'économie, elle est "la pratique ménagère de l'homme" ou bien la gestion du ménage de l'homme.

Qu'entend-on par Economie Ecologique?

L'économie écologique, ce n'est pas l'économie traditionnelle de la ressource naturelle et de l'environnement. L'économie écologique s'écarte de la façon traditionnelle dont les économistes voient les questions relatives à l'environnement - elle représente un nouveau paradigme (c'est-à-dire une vue globale).

Le discours suivant de John Proops constitue un résumé du raisonnement pour une économie écologique : "Les économistes se rendent compte rapidement que l'étude des activités humaines menée sur une planète, (un espace fini), demande à long terme un système de concepts tout à fait différents de ceux qui conviennent aux analyses économiques à court et à moyen terme des ménages, des sociétés et des états. De plus, les écologistes et d'autres spécialistes des Sciences de la Nature, se rendent compte de plus en plus du fait que l'activité économique est avec nous pour toujours; que les activités humaines vont dominer l'écosystème global et qu'une analyse d'écosystème qui

tivities makes less and less sense. The stage seems to be set for a coming together of these two disciplines so that problems of resource use and pollution in the global ecosystem can be discussed and assessed in a conceptual framework worthy of these problems" (Proops, 1989).

There are at least 6 major themes of ecological economics that distinguish it from conventional (neoclassical) economic approaches to natural resources and the environment:

Sustainability: Traditional economic analysis focuses on the goals of allocative efficiency and growth. Ecological economists maintain that the integrity and sustainability of the ecosystem are essential to future economic well-being, and that the criterion of sustainability should be built into economic models and policies.

Multiple values, broader notions of value: Economic value is limited to two narrow types: Value in exchange (market price) and value in use (willingness to pay or willingness to accept compensation). As someone once observed, "Economic value is a species of the genus value". Ecological economics proposes a much broader theory of value that includes social, aesthetic, life support, intrinsic, and energy values, in addition to traditional economic value.

Some ecological economists - notably Howard Odum of the University of Florida at Gainesville - have proposed a theory of value for ecological economics based on the energy content or energy cost of production of goods and services. Energy-based valuation yields some interesting economic insights, but most ecological economists view this as one approach to valuation among many and recognize that all of the values of the environment cannot be reduced to a single index.

ne tienne pas compte ouvertement des activités économiques devient de plus en plus insensée. Tout semble donc réuni pour le mariage de ces deux disciplines pour que les problèmes liés à l'utilisation de ressources et à la pollution de l'écosystème global puissent faire l'objet de discussion et d'évaluation dans un cadre conceptuel propre à ces problèmes" (Proops en 1989).

Il existe au moins six thèmes principaux d'économie écologique, qui la différencient des approches économiques conventionnelles (néoclassiques) des ressources naturelles et de l'environnement:

Durabilité : L'analyse économique traditionnelle se focalise sur l'efficacité de la répartition des ressources et la croissance. Les économistes écologiques, au contraire, soutiennent que l'intégrité et la durabilité de l'écosystème sont essentielles au bien être économique dans l'avenir, et que le critère de la durabilité doit être intégré dans les modèles et politiques économiques.

Valeurs multiples, notions plus élargies de la valeur : La valeur économique se limite à deux genres étroits: la valeur d'échange (prix du marché) et la valeur d'usage (la volonté de payer ou celle d'accepter une indemnité). Selon l'observation faite une fois par quelqu'un : "La valeur économique, c'est une espèce du genre valeur." L'économie écologique se propose une théorie beaucoup plus élargie de la valeur qui comprend les valeurs sociales, esthétiques, culturelles et énergétiques, en plus de la valeur économique traditionnelle.

Certains économistes écologiques notamment Howard Odum de l'Université de Floride à Gainesville ont proposé à l'intention des économistes de l'écologie une théorie de la valeur basée sur la teneur en énergie ou le coût en énergie dans la production des biens et services. Si une évaluation basée sur l'énergie aboutit à une meilleure com-

Intergenerational equity: In conventional economics, decisions about how to use resources over time are treated as investment questions, as if all resources belong to the present generation. The practice of discounting future values in economics means that a resource 10 years from now is only about half as valuable as that same resource today (depending on the discount rate). Ecological economists believe that the future should not be so heavily discounted, and that we need to make decisions that won't compromise the quality of life (or life itself) for future generations.

Uncertainty: Another theme of ecological economics is uncertainty - recognition that there are fundamental uncertainties and high levels of risk surrounding large-scale or irreversible changes in the environment. For example, we don't know with any precision what the future impacts of increased concentrations of greenhouse gases in the atmosphere will be. In the face of such uncertainty, the prudent course is to proceed with caution: "One does not run blindly through a dark landscape that may contain crevasses. One assumes they are there and goes gingerly and with eyes wide open, at least until one can see a little better" (Costanza, 1989).

Methodological pluralism: Sole reliance on any one analytical framework or method would provide an incomplete picture of the relationships

préhension de certains faits économiques importants, bon nombre d'économistes écologiques par contre estiment qu'il s'agit là d'une seule approche à l'évaluation parmi tant d'autres et reconnaissent le fait qu'on ne peut pas réduire toutes les valeurs de l'environnement à un seul index.

Solidarité entre les générations : Dans l'économie conventionnelle, les décisions portant sur l'utilisation des ressources dans le temps sont considérées comme sujets d'investissement, comme si toutes les ressources appartiennent à la présente génération. La pratique qui consiste à actualiser les valeurs futures en économie implique qu'une ressource, produite dans dix ans, n'aura à peu près que la moitié de la valeur de la même ressource aujourd'hui (tout dépendant du taux d'actualisation). Les économistes écologiques estiment que l'on ne devrait pas si fortement déprécier l'avenir et que les décisions prises ne devraient en aucun cas compromettre la qualité de la vie (ou la vie même) des générations futures.

Incertitude : Un autre thème de l'économie écologique c'est l'incertitude - reconnaissance du fait qu'il existe des incertitudes fondamentales et des hauts risques concernant les mutations profondes ou irréversibles de l'environnement. Par exemple, nous ne savons pas précisément quels seront les impacts futurs sur l'atmosphère des concentrations des gaz provoquant l'effet de serre. Devant une telle incertitude la prudence est de rigueur. "On ne court pas en aveugle à travers un paysage sombre qui pourrait bien cacher des crevasses. On doit supposer qu'elles sont là et y aller avec mille précautions et bien évidemment les yeux grandement ouverts, du moins, jusqu'à ce qu'on voie un peu mieux." (Constanza en 1989).

Pluralisme méthodologique : Dépendre uniquement d'un seul cadre analytique ou d'une seule méthode donnerait une image incomplète

between ecosystems and economic systems. As Christopher Stone (1988) notes, summarising the view of Paul Feyerabend, "... the history of sciences reveals an incompleteness and even inconsistency of each framework which should be regarded as routine and inevitable, and ... a pluralism of theories and metaphysical viewpoints should be nourished as a means of advancing on the truth."

Land ethic: Utilitarianism - the philosophical doctrine that considers utility as the criterion of action and the useful as good - is the philosophical base of traditional economics and traditional forestry. In contrast, the philosophical underpinning of ecological economics is an environmental or land ethic: "When we see land as a community to which we belong, we may begin to use it with love and respect" (Leopold, 1966).

des relations entre les écosystèmes et les systèmes économiques. D'après l'observation faite par Christophe Stone en 1988, dans un résumé du point de vue de Paul Feyerabend, "... l'histoire des sciences démontre la nature incomplète et même inconsistante de chaque cadre que l'on devrait considérer comme de routine et inéluctable, et ... un pluralisme de théories et de points de vue métaphysiques devrait être encouragé comme moyens permettant l'acheminement vers la vérité."

L'Ethique de la terre : L'Utilitarisme, doctrine philosophique qui prend en compte l'utilité comme critère de l'action et l'utile comme le bien est la base philosophique de l'économie conventionnelle et la sylviculture traditionnelle. Par contre, le soutien philosophique à l'économie écologique c'est la morale de l'environnement ou de la terre. "Lorsque nous considérons la terre comme une communauté à laquelle nous appartenons, nous pourrions bien commencer à nous en servir avec amour et respect". (Leopold en 1966).

** Ecological Economist*
North Central Forest Experiment Station
1992 Folwell Ave.
St Paul, MN 55108 USA

Culled from / Tiré de : ITTO Tropical Forest Update
Vol. 3 No. 5 October 1993

OUT OF THE FOREST
Indigenous fruit trees in southern Africa

LES TRESORS DE LA FORET
Arbres fruitiers indigènes en Afrique australe

Jumanne A. Maghembe*

More than 50 species of trees indigenous to the miombo ecosystem of southern Africa bear edible fruits that provide people in the area with vital nutrients. These species are under threat; rates of deforestation in the miombo woodlands are among the highest in the world. In southern Malawi there has been extensive clearing of the woodlands for settlement and food production; in western Tanzania the clearing has been for tobacco production. This widespread clearing threatens not only the woodland ecosystem, but the wealth of plant genetic resources it houses. Some of the most endangered germplasm is that of indigenous fruit trees.

Already there are signs that local knowledge on indigenous species of fruit trees is declining in southern Malawi, much more than in central and northern parts of the country where deforestation is less acute. If the fruit trees disappear, the loss to the local people and to the world as a whole will be incalculable.

Many of the fruits (*Adansonia digitata, Bauhinia petersiana, Grewia flavescens, Tamarindus indica, Ziziphus mauritania* and *Strychnos spinosa*) are reserves of food during seasonal shortages and famines.

Ethnobotanical studies in Malawi, Tanzania and Zambia show that farmers greatly value wild fruit trees and manage them for food, cash, medicine, fodder, fueldwood, shade and building materials

Plus de 50 espèces d'arbres indigènes, originaires de l'écosystème miombo de l'Afrique australe, produisent des fruits comestibles, lesquels constituent une alimentation vitale pour les populations de la région. Toutefois, ces espèces sont menacées car le taux de déboisement qui sévit dans cet écosystème est parmi les plus élevés du monde. Dans la partie méridionale du Malawi, de vastes zones boisées ont été défrichées au nom de l'implantation d'établissements humains et de la production alimentaire, tandis qu'en Tanzanie occidentale, ce sont les plantations de tabac qui ont remplacé les arbres. C'est non seulement les écosystèmes boisés mais également toute la diversité des ressources génétiques qu'ils abritent, qui est menacée par ce type de déboisement à grande échelle.

D'ores et déjà, certains signes indiquent un déclin du savoir indigène relatif aux espèces locales d'arbres fruitiers, dans le sud du Malawi, un déclin bien plus prononcé que dans les régions du nord et du centre du pays où le déboisement est moins marqué. Dans l'éventualité d'une disparition des arbres fruitiers, la perte, tant pour les populations locales que pour l'humanité dans son ensemble, sera inestimable.

Nombreux sont les fruits (*Adansonia digitata, Bauhinia petersiana, Grewia flavescens, Tamarindus indica, Ziziphus mauritania* et *Strychnos spinosa*) qui constituent des réserves alimentaires

Miombo woodlands ...
Les forêts miombo ... (Photo: A. Njenga, ICRAF)

(Maghembe and Seyani 1991; Karachi et al. 1991; Kwesiga and Chisumpa 1992). Despite their importance, the fruit trees in the miombo ecosystem have not been fostered by agricultural and forest policies (Campbell 1987). Furthermore, studies on the germination by seed have been done for only a few species. Information avaliable on the conservation of germplasm, propagation and the growth and yield of these trees when planted is strictly qualitative.

Since 1989 our research at Makoka, Malawi, has attempted to fill in the gaps in our knowledge of indigenous fruit trees. Our aims were to develop propagation techniques using the seed and vegetative parts of the native fruit trees, to raise suitable planting stock and to evaluate growth and fruit yields from these multipurpose trees after planting in the field.

Sprouting the seed

Seed of 18 fruit tree species was collected in Zomba, Machinga and Magoshi districts in Malawi. Seeds were subject to eight germination

lors des pénuries saisonnières et des périodes de famine.

D'après les études ethnobotaniques menées au Malawi, en Tanzanie et en Zambie, il semble que les agriculteurs accordent une grande importance aux arbres fruitiers sauvages dont une gestion appropriée leur apporte nourriture, liquidités, produits médicinaux, fourrage, bois de feu, ombrage et matériaux de construction (Maghembe et Seyani 1991; Karachi et al. 1991; Kwesiga et Chismpa 1992). En dépit de leur valeur indéniable, les arbres fruitiers qui peuplent l'écosystème miombo n'ont pas eu la faveur des politiques agricoles et forestières (Campbell 1987). En outre, l'étude du pouvoir germinatif n'a porté que sur quelques espèces. En termes de conservation du matériel génétique, de multiplication, de croissance et de rendement de ces arbres une fois plantés, l'information disponible est purement qualitative.

Les activités de recherche que nous menons depuis 1989 à Makoka, au Malawi, ont pour but de combler les lacunes relatives à notre connaissance des arbres fruitiers indigènes. En d'autres termes, il s'agit de mettre au point des techniques de multiplication générative et végétative des arbres fruitiers indigènes, de produire du matériel de plantation acceptable et d'évaluer la croissance et le rendement en fruits de ces ligneux à usages multiples après les avoir plantés au champ.

Germination des semences

Les graines de 18 espèces d'arbres fruitiers ont été récoltées dans les districts de Zomba, Machinga et Magochi, au Malawi. Celles-ci ont été soumises à huit prétraitements de germination, ceux

... in danger
... en danger (Photo: A. Njenga, ICRAF)

pretreatments, which if suitable, could be used to germinate the seeds in the village nurseries. Because of shortage of seed, only 25 seeds were included in each treatment, which was replicated four times.

The simplest germination pretreatments were: (1) straight sowing after removing fruit pulp, (2) soaking seeds in cold water for 24 hours, and (3) cleaning and soaking seeds in cold water for 24 hours. These three resulted in high germinaion of 12 species. In a relatively short time, we found easy methods for germinating and raising seedlings of important fruit trees. We recommend the following species be germinated directly after extraction or cleaning: *Bridelia cathartica, Bridelia micrantha, Parkia filcoidea, Diospyros usambarensis, Piliostigma thonningii, Tamarindus indica, Terminalia catappa, Ziziphus mauritania* and *Ziziphus abyssinica*.

For others the seed should be extracted, cleaned thoroughly and soaked in cold water overnight before sowing. These are *Stychnos spinosa, Uapaca kirkiana* and *Syzygium cordatum*.

donnant les meilleurs résultats étant ensuite utilisés dans les pépinnières villageoises. Pour des raisons de pénuries de semences, chaque traitement ne comportait que 25 graines et était répeté quatre fois.

Les prétraitements de germination étaient extrêmement simples: (1) semis direct après enlèvement de la pulpe du fruit, (2) trempage des graines dans l'eau froide pendant 24 heures et (3) nettoyage et trempage des graines dans l'eau froide pendant 24 heures. Ces trois traitements se sont traduits par des taux de germination élevés chez 12 espèces. En un temps relativement court, nous avons découvert qu'il existe des méthodes simples de germination permettant de produire des plantules d'arbres fruitiers d'importance économique. Pour les espèces suivantes, nous recommandons une germination directe après extraction de la pulpe ou nettoyage: *Bridelia cathartica, Bridelia micrantha, Parkia filcoidea, Diospyros usambarensis, Piliostigma thonningii, Tamarindus indica, Terminalia catappa, Ziziphus mauritania* et *Ziziphus abyssinica*.

Pour d'autres espèces, les graines devront être extraites de la pulpe, nettoyées soigneusement et laissées à tremper dans l'eau froide toute une nuit avant le semis. Il s'agit de *Strychnos spinosa, Uapaca kirkiana* et *Syzygium cordatum*.

On peut nettement améliorer la germination de certaines espèces en pratiquant des entailles dans le tégument des graines. C'est le cas en particulier pour *Azanza garckeana, Canthium foetium* et *Diospyros usambarensis*.

Some species germinate best when the seed coat is partially removed by nicking. These are *Azanza garcheana, Canthium foetium* and *Diospyros usambarensis*.

Vangueria infausta germinates well if the seed coat is partially removed.

Germination of seeds that had been soaked in warm water was generally poor for all species. *Facourtia indica* responded poorly in the germination trials, probably because only a few viable seeds were available and because the seed is tiny, with a hard coat that makes scarification difficult.

Watching it grow

Trials were set up at the Makoka Agricultural Research Station near Zomba, Malawi, to study the performance of indigenous fruit trees after

Vangueria infausta, quant à elle, présente une bonne germination lorsque le tégument est partiellement enlevé.

D'une manière générale, le trempage des graines dans l'eau chaude entraînait une germination médiocre pour toutes les espèces. Les résultats des essais de germination effectués sur *Facourtia indica* sont également médiocres, probablement en raison du nombre très restreint de graines viables disponibles et de la très petite taille des graines et de la dureté du tégument qui rendent la scarification difficile.

Croissance

Les essais ont été mis en place à la station de recherche agricole de Makola, au Malawi, l'objectif étant d'évaluer la performance des arbres fruitiers indigènes lorsque ceux-ci sont plantés au champ.

Wild orange (Strychnos spinosa) in Malawi - a reserve of food during shortages
Oranges sauvages (Strychnos spinosa) au Malawi - une réserve alimentaire en période de disette
(Photo: A. Njenga, ICRAF)

The author examining growth of Ziziphus abyssinica
L'auteur examine la croissance de Ziziphus abyssinica
(Photo: A. Njenga, ICRAF)

their planting in the field. The altitude is 1030 m; average rainfall is 1040 mm falling between November and April each year. The rest of the year is dry and average daytime temperatures range from 16° to 24°C.

Seedlings were planted in polythene tubes. These were filled with woodland soil and sand (in a ratio of 3:1) and seedlings allowed to grow until actual planting towards the end of the rainy season in 1990. Land was prepared by ploughing, harrowing and ridging. Ridges were parallel to the contour and 75 cm apart. There was no watering and no manure or fertilizer applied. Each species constituted a plot of 2.25 x 14 m with one row of seven trees planted on a ridge.

Assessments were done at 24, 30 and 48 months after planting to determine survival, height, root collar diameter, crown diameter and fruiting.

After four years, only four species had a survival rate of less than 85 - 100 %. These were *Cordyla*

L'atltitude est de 1 030 m et la pluviométrie moyenne de 1 040 mm, répartis entre novembre et avril. Le reste de l'année connaît un climat sec et des températures dirunes moyennes allant de 16° à 24° C.

Les plantules ont été plantées dans des tubes en polythène remplis d'un mélange de sol forestier et de sable (rapport de 3 pour 1). Les plantules ont été maintenues dans ces conditions jusqu'à leur repiquage à la fin de la saison des pluies de 1990. La terre a été labourée, hersée et billonnée. Les billons ont été confectionnés le long des courbes de niveau et espacés de 75 cm. La terre n'a bénéficié ni d'irrigation ni d'engrais ou de fumier. Chaque espèce occupait une parcelle de 2,25 m x 14 m et comprenait une rangée de sept arbres plantés sur un billon.

Les mesures du taux de survie, de la hauteur, du diamè .e au collet, du diamètre du houppier et de la fructification ont été effectuées à 24, 30 et 48 mois après la plantation.

africana (49%), *Parinari curatellifolia* (57%), *Annona senegalensis* (57%) and *Sclerocarya caffra* (71%). This excellent survival rate among most of the species was impressive considering the late planting in 1990 (the seedlings received only 227 mm of rain before the onset of the annual drought), that was followed in 1991-92 by the worst drought the area has suffered this century. Equally notable is that some of the species with the best survival rates - *Syzygium cordatum*, *Parkia filcoidea* and *Cordyla africana* - are native to riverine woodlands.

In general those species that showed the fastest vertical growth also had the fastest growth in diameter and crown size. In the first two years these species were *Ziziphus mauritania* (3.32 m), *Bridelia micrantha* and *Bridelia cathartica* (3.08 m), *Cordyla africana* (2.92 m) and *Ficus vallis-choudae* (2.82 m).

Growth from years 2 - 4 was very fast in some species: *Ficus vallis-choudae, Bridelia micrantha, Bridelia cathartica, Ziziphus mauritania, Ziziphus abyssinica* and *Sclerocarya caffra*. Indeed the growth of these indigenous trees was comparable to that of the fastest growing multipurpose tree species and of trees used for industrial forestry plantations. These results lay to rest the myth that inidgenous species are slow growing and not suitable for reforestation or community forestry.

The fast-growing indigenous fruit tree species can be recommended in reforestation and social forestry programmes in the miombo woodlands in southern Africa. These are *Parkia filcoidea, Syzgium cordatum, Bridelia micrantha, Ziziphus abyssinica* and *Sclerocarya caffra*.

Quatre ans plus tard, seules quatre espèces présentaient un taux de survie inférieur à 85%, à savoir *Cordyla africana* (49%), *Parinari curatellifolia* (57%), *Annona senegalensis* (57%) et *Sclerocarya caffra* (71%). L'excellent taux de survie dont ont fait preuve la plupart des espèces est réellement impressionant étant donné la plantation tardive effectuée en 1990 (les plantules n'avaient reçu que 227 mm de pluie avant le début de la période sèche), suivie en 1991/92 de la plus grave sécheresse du siècle. Fait également remarquable, certaines des espèces dotées du meilleur taux de survie, telles que *Syzygium cordatum, Parkia filcoidea* et *Cordyla africana*, sont originaires des forêts fluviales.

Le plus souvent, les espèces avec le taux de croissance verticale le plus rapide présentaient aussi la plus forte croissance du diamètre du tronc et du houppier. Au cours des deux premières années, *Ziziphus mauritania* (3,32 m), *Bridelia micrantha* et *Bridelia cathartica* (3,08m), *Cordyla africana* (2,92 m) et *Ficus vallis-choudae* (2,82 m) se sont avérées les plus performantes.

Entre la deuxième et la quatrième année, la croissance des espèces suivantes était tout aussi impressionante: *Ficus vallis-choudae, Bridelia micrantha, Bridelia cathartica, Ziziphus mauritania, Ziziphus abyssinica* et *Scelocarya caffra*. En fait, ces essences indigènes avaient une croissance comparable à celle des ligneux à usages multiples les plus rapides et à celle des essences utilisées dans les plantations forestières industrielles. Ces résultats mettent à mal le mythe selon lequel les espèces indigènes croissent lentement et ne conviennent pas au reboisement ou à la foresterie communautaire.

Les espèces fruitières indigènes à croissance rapide peuvent être recommandées pour les programmes de reboisement et de foresterie sociale dans les forêts miombo de l'Afrique australe. *Parkia filcoidea, Syzygium cordatum, Bridelia micrantha, Ziziphus abyssinica* et *Sclerocarya caffra*, appartiennent à cette catégorie.

The trials bear fruit

Successful growth and establishment mean little if the trees do not flower and produce fruit after planting. *Vangueria infausta* was planted in January 1989 and flowered in November-December 1990, producing a few fruits. In subsequent years the trees produced good crops of fruit: 2.5-5 kg of fruit per tree per year. The fruits were large, up to 10 times bigger than the fruits produced by trees in the wild. The large fruits and the bumper harvests have made the farmers around Makoka enthusiatic about planting the vangueria tree.

Azanza garckeana and *Annona senegalensis* flowered and fuited after 12 months. *Bridelia micrantha, Bridelia cathartica, Ziziphus abyssinica, Ziziphus mauritania* and *Ficus vallis-choudae* produced fruit in the first 15-24 months. Other species were slower - *Diospyros usambarensis, Syzygium cordatum, Tamarindus indica* and *Canthium foetium* - but all produced fruit before their fourth year. Fruiting in the remaining species has not yet occurred.

Early fruiting is a feature that farmers appreciate; it enables them to harvest as the tree grows. Early fruits were obtained in 12 of the 22 species tested. Since this is an attractive feature to farmers, early-fruiting species should be given priority for planting on farms - *Vangueria infausta, Ziziphus mauritania, Ziziphus abyssinica, Bridelia micrantha, Bridelia cathartica* and *Syzygium cordatum.*

Uapaca kirkiana has yet to produce, but its fruit is very popular and particularly good for jam and wine, and is thus worth close study, and the wait. This species also forms ectomycorrhizae with several edible mushrooms. If the tree is managed under irrigation, it can mean an additional and valuable crop for harvest throughout the year.

Des essais fructueux

Peu importe qu'un arbre croisse et s'adapte parfaitement s'il n'est pas en mesure de fleurir et de fructifier. Planté en janvier 1989, *Vangueria infausta* a fleuri en novembre/décembre 1990 et a produit quelques fruits. Les années suivantes, les arbres ont produit de bonnes récoltes: 2,5 à 5 kilos de fruits par arbre par an. Les fruits étaient jusqu'à dix fois plus gros que ceux produits par les arbres poussant à l'état sauvage. En raison de la grande taille des fruits et des récoltes exceptionnelles, les agriculteurs autour de Makoka se sont mis à planter *Vangueria infausta* avec enthousiasme.

Azanza garckeana et *Annona senegalensis* ont fleuri et fructifié après 12 mois. *Bridelia micrantha, Bridelia cathartica, Ziziphus abyssinica, Ziziphus mauritnia* et *Ficus vallis-choudae* ont donné des fruits après 15 à 24 mois. Même les espèces plus lentes, telles que *Diospyros usambaresis, Syzygium cordatum, Tamarindus indica* et *Canthium foetium*, ont produit des fruits avant la quatrième année. La fructification n'a pas encore eu lieu chez les espèces restantes.

Les agriculteurs apprécient une fructification précoce car elle leur permet de récolter les fruits au fur et à mesure que l'arbre pousse. 12 des 22 espèces plantées ont produit des récoltes précoces. Considérant qu'il s'agit là d'une caractéristique intéressante pour les agriculteurs, il convient de donner la priorité aux espèces à fructification précoce pour la plantation dans les exploitations agricoles: *Vangueria infausta, Zizphus mauritania, Ziziphus abyssinica, Bridelia micrantha, Bridelia cathartica* et *Syzygium cordatum.*

Bien que *Uapaca kirkiana* n'ait pas encore fructifié, cette essence mérite une étude plus approfondie car ses fruits sont très prisés et conviennent particulièrement à la production de confiture et de vin. Par ailleurs, cette espèce présente l'avantage de former des ectomycorhizes avec plusieurs champignons comestibles. En conditions d'irriga-

References

Campbell B.M. 1987. The use of wild fruits in Zimbabwe. Economic Botany 41 : 375-385.

Karachi M., Ruffo N., Lema M. and Minae S. 1991. Use of multipurpose trees in western Tanzania; results of an ethnobotanical survey of multi-purpose trees in the Tabora Region. AFRENA Report 40. Nairobi: ICRAF.

Kwesiga F. and Cisumpa S.M. 1992. Multipurpose trees of the Eastern Province of Zambia: an ethnobotanical survey of their use in the farming systems. AFRENA Report 49. Nairobi: ICRAF.

Maghembe J.A. and Seyani J.H. 1991. Multipurpose trees used by small-scale farmers in Malawi: results of an ethnobotanical survey. AFRENA Report 42. Nairobia: ICRAF.

tion, cet arbre peut en outre fournir une récolte d'appoint de grande valeur durant toute l'année.

Bibliographie

Campbell B.M. 1987. The use of wild fruits in Zimbabwe. Economic Botany 41 : 375-385.

Karachi M., Ruffo N., Lema M. and Minae S. 1991. Use of multipurpose trees in western Tanzania; results of an ethnobotanical survey of multi-purpose trees in the Tabora Region. AFRENA Report 40. Nairobi: ICRAF.

Kwesiga F. and Cisumpa S.M. 1992. Multipurpose trees of the Eastern Province of Zambia: an ethnobotanical survey of their use in the farming systems. AFRENA Report 49. Nairobi: ICRAF.

Maghembe J.A. and Seyani J.H. 1991. Multipurpose trees used by small-scale farmers in Malawi: results of an ethnobotanical survey. AFRENA Report 42. Nairobia: ICRAF.

** Jumanne A. Maghembe is a principal scientist with ICRAF. He heads the Southern African Development Community (SADC)-ICRAF project at P.O. BOX 134, Zomba, Malawi.*

Jumanne A. Maghembe est chercheur principal à l'ICRAF. Il dirige le projet exécuté conjointement par la Communauté pour le développement de l'Afrique australe (SADC) et l'ICRAF. Son adresse : P.O. BOX 134, Zomba, Malawi.

UNITED NATIONS CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY

CONVENTION SUR LA DIVERSITE BIOLOGIQUE

Article 15. Access to Genetic Resources

1. Recognizing the sovereign rights of States over their natural resources, the authority to determine access to genetic resources rests with the national governments and is subject to national legislation.

2. Each Contracting Party shall endeavour to create conditions to facilitate access to genetic resources for environmentally sound uses by other Contracting Parties and not to impose restrictions that run counter to the objectives of this Convention.

3. For the purpose of this Convention, the genetic resources being provided by a Contracting Party, as referred to in this Article and Articles 16 and 19, are only those that are provided by Contracting Parties that are countries of origin of such resources or by the Parties that have acquired the genetic resources in accordance with this Convention.

4. Access, where granted, shall be on mutually agreed terms and subject to the provisions of this Article.

Article 15. Accès aux ressources génétiques

1. Etant donné que les Etats ont droit de souveraineté sur leurs ressources naturelles, le pouvoir de déterminer l'accès aux ressources génétiques appartient aux gouvernements et est régi par la législation nationale.

2. Chaque Partie contractante s'efforce de créer les conditions propres à faciliter l'accès aux ressources génétiques aux fins d'utilisation écologiquement rationnelle par d'autres Parties contractantes et de ne pas imposer de restrictions allant à l'encontre des objectifs de la présente Convention.

3. Aux fins de la présente Convention, on entend par ressources génétiques fournies par une Partie contractante, et dont il est fait mention dans le présent article et aux articles 16 et 19 ci-après, exclusivement les ressources qui sont fournies par des Parties contractantes qui sont des pays d'origine de ces ressources ou par des Parties qui les ont acquises conformément à la présente Convention.

4. L'accès, lorsqu'il est accordé, est régi par des conditions convenues d'un commun accord et est soumis aux dispositions du présent article.

5. L'accès aux ressources génétiques est soumis au consentement préalable donné en connais-

5. Access to genetic resources shall be subject to prior informed consent of the Contracting Party providing such resources, unless otherwise determined by that Party.

6. Each Contracting Party shall endeavour to develop and carry out scientific research based on genetic resources provided by other Contracting Parties with the full participation of, and where possible in, such Contracting Parties.

7. Each Contracting Party shall take legislative, administrative or policy measures, as appropriate, and in accordance with Articles 16 and 19 and, where necessary, through the financial mechanism established by Articles 20 and 21 with the aim of sharing in a fair and equitable way the results of research and development and the benefits arising from the commercial and other utilization of genetic resources with the Contracting Party providing such resources. Such sharing shall be upon mutually agreed terms.

Article 16. Access to and Transfer of Technology

1. Each Contracting Party, recognizing that technology includes biotechnology, and that both access to and transfer of technology among Contracting Parties are essential elements for the attainment of the objectives of this Convention, undertakes subject to the provisions of this Article to provide and/or facilitate access for and transfer to other Contracting Parties of technologies that are relevant to the conservation and sustainable use of biological diversity or make use of genetic resources and do not cause significant damage to the environment.

sance de cause de la Partie contractante qui fournit lesdites ressources, sauf décision contraire de cette Partie.

6. Chaque Partie contractante s'efforce de développer et d'effectuer des recherches scientifiques fondées sur les ressources génétiques fournies par d'autres Parties contractantes avec la pleine participation de ces Parties et, dans la mesure du possible, sur leur territoire.

7. Chaque Partie contractante prend les mesures législatives, administratives ou de politique général appropriées, conformément aux articles 16 et 19 et, le cas échéant, par le biais du mécanisme de financement créé en vertu des articles 20 et 21, pour assurer le partage juste et équitable des résultats de la recherche et de la mise en valeur ainsi que des avantages résultant de l'utilisation commerciale et autre des ressources génétiques avec la Partie contractante qui fournit ces ressources. Ce partage s'effectue selon des modalités mutuellement convenues.

Article 16. Accès à la technologie et transfert de technologie

1. Chaque Partie contractante, reconnaissant que la technologie inclut la biotechnologie, et que l'accès à la technologie et le transfert de celle-ci entre Parties contractantes sont des éléments essentiels à la réalisation des objectifs de la présente Convention, s'engage, sous réserve des dispositions du présent article, à assurer et/ou à faciliter à d'autres Parties contractantes l'accès aux technologies nécessaires à la conservation et à l'utilisation durable de la diversité biologique, ou utilisant les ressources génétiques sans causer de dommages sensibles à l'environnement, et le transfert desdites technologies.

2. Access to and transfer of technology referred to in paragraph 1 above to developing countries shall be provided and/or facilitated under fair and most favourable terms, including on concessional and preferential terms where mutually agreed, and, where necessary, in accordance with the financial mechanism established by Articles 20 and 21. In the case of technology subject to patents and other intellectual property rights, such access and transfer shall be provided on terms which recognize and are consistent with the adequate and effective protection of intellectual property rights. The application of this paragraph shall be consistent with paragraph 3, 4 and 5 below.

3. Each Contracting Party shall take legislative, administrative or policy measures, as appropriate, with the aim that Contracting Parties, in particular those that are developing countries, which provide genetic resources are provided access to and transfer of technology which makes use of those resources, on mutually agreed terms, including technology protected by patents and other intellectual property rights, where necessary, through the provisions of Articles 20 and 21 and in accordance with international law and consistent with paragraphs 4 and 5 below.

4. Each Contracting Party shall take legislative, administrative or policy measures, as appropriate, with the aim that the private sector facilitates access to, joint development and transfer of technology referred to in paragraph 1 above for the benefit of both governmental institutions and the private sector of developing countries and in this regard shall abide by the obligations included in paragraphs 1, 2 and 3 above.

2. L'accès à la technologie et le transfert de celle-ci, tels que visés au paragraphe 1 ci-dessus, sont assurés et/ou facilités pour ce qui concerne les pays en développement à des conditions justes et les plus favorables, y compris à des conditions de faveur et préférentielles s'il en est ainsi mutuellement convenu, et selon que de besoin conformément aux mécanismes financiers établis aux termes des articles 20 et 21. Lorsque les technologies font l'objet de brevets et autres droits de propriété intellectuelle, l'accès et le transfert sont assurés selon les modalités qui reconnaissent les droits de propriété intellectuelle et sont compatibles avec leur protection adéquate et effective. L'application du présent paragraphe sera conforme aux dispositions des paragraphes 3, 4 et 5 ci-après.

3. Chaque Partie contractante prend, comme il convient, les mesures législatives, administratives ou de politique générale voulues pour que soit assuré aux Parties contractantes qui fournissent des ressources génétiques, en particulier celles qui sont des pays en développement, l'accès à la technologie utilisant ces ressources et le transfert de ladite technologie selon des modalités mutuellement convenues, y compris à la technologie protégée par des brevets et autres droits de propriété intellectuelle, le cas échéant par le biais des dispositions des articles 20 et 21, dans le respect du droit international et conformément aux paragraphes 4 et 5 ci-après.

4. Chaque Partie contractante prend, comme il convient, les mesures législatives, administratives, ou de politique générale, voulues pour que le secteur privé facilite l'accès à la technologie visée au paragraphe 1 ci-dessus, sa mise au point conjointe et son transfert au bénéfice tant des institutions gouvernementales que du secteur privé des pays en développement et, à cet égard, se conforme

5. The Contracting Parties, recognizing that patents and other intellectual property rights may have an influence on the implementation of this Convention, shall cooperate in this regard subject to national legislation and international law in order to ensure that such rights are supportive of and do not run counter to its objectives.

Article 17. Exchange of information

1. The Contracting Parties shall facilitate the exchange of information, from all publicly available sources, relevant to the conservation and sustainable use of biological diversity, taking into account the special needs of developing countries.

2. Such exchange of information shall include exchange of results of technical, scientific and socio-economic research, as well as information on training and surveying programmes, specialized knowledge, indigenous and traditional knowledge as such and in combination with the technologies referred to in Article 16, paragraph 1. It shall also, where feasible, include repatriation of information.

Article 18. Technical and Scientific Cooperation

1. The Contracting Parties shall promote international technical and scientific cooperation in the field of conservation and sustainable use of biological diversity, where necessary, through the appropriate international and national institutions.

aux obligations énoncées aux paragraphes 1, 2 et 3 ci-dessus.

5. Les Parties contractantes, reconnaissant que les brevets et autres droits de propriété intellectuelle peuvent avoir une influence sur l'application de la Convention, coopèrent à cet égard sans préjudice des législations nationales et du droit international pour assurer que ces droits s'exercent à l'appui et non à l'encontre de ses objectifs.

Article 17. Echange d'informations

1. Les Parties contractantes facilitent l'échange d'informations, provenant de toutes les sources accessibles au public, intéressant la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique en tenant compte des besoins spéciaux des pays en développement.

2. Cet échange comprend l'échange d'informations sur les résultats des recherches techniques, scientifiques et socioéconomiques ainsi que d'informations sur les programmes de formation et d'études, les connaissances spécialisées et les connaissances autochtones et traditionnels en tant que telles ou associées aux technologies visées au paragraphe 1 de l'article 16. Cet échange comprend aussi, lorsque c'est possible, le rapatriement des informations.

Article 18. Coopération technique et scientifique

1. Les parties contractantes encouragent la coopération technique et scientifique internationale dans le domaine de la conservation et de l'utilisation durable de la diversité biologique, au besoin par le biais des institutions nationales et internationales compétentes.

2. Each Contracting Party shall promote technical and scientific cooperation with other Contracting Parties, in particular developing countries, in implementing this Convention, inter alia, through the development and implementation of national policies. In promoting such cooperation, special attention should be given to the development and strengthening of national capabilities, by means of human resources development and institution building.

3. The Conference of the Parties, at its first meeting, shall determine how to establish a clearing-house mechanism to promote and facilitate technical and scientific cooperation.

4. The Contracting Parties shall, in accordance with national legislation and policies, encourage and develop methods of cooperation for the development and use of technologies, including indigenous and traditional technologies, in pursuance of the objectives of this Convention. For this purpose, the Contracting Parties shall also promote cooperation in the training of personnel and exchange of experts.

5. The Contracting Parties shall, subject to mutual agreement, promote the establishment of joint research programmes and joint ventures for the development of technologies relevant to the objectives of this Convention.

Article 19. Handling of Biotechnology and Distribution of its Benefits

1. Each Contracting Party shall take legislative, administrative or policy measures, as appropriate, to provide for the effective participation in biotechnological research activities by those

2. Chaque Partie contractante encourage la coopération technique et scientifique avec d'autres Parties contractantes, en particulier les pays en développement, pour l'application de la présente Convention, notamment par l'élaboration et l'application de politiques nationales. En encourageant cette opération, il convient d'accorder une attention particulière au développement et au renforcement des moyens nationaux par le biais de la mise en valeur des ressources humaines et du renforcement des institutions.

3. La Conférence des Parties, à sa première réunion, détermine comment créer un centre d'échange pour encourager et faciliter la coopération technique et scientifique.

4. Conformément à la législation et aux politiques nationales, les Parties encouragent et mettent au point des modalités de coopération aux fins de l'élaboration et de l'utilisation de technologies, y compris les technologies autochtones et traditionnelles, conformément aux objectifs de la présente Convention. A cette fin, les Parties contractantes encouragent également la coopération en matière de formation de personnel et d'échange d'experts.

5. Les Parties contractantes encouragent, sous réserve d'accords mutuels, l'établissement de programmes de recherche conjoints et de coentreprises pour le développement de technologies en rapport avec les objectifs de la présente Convention.

Article 19. Gestion de la biotechnologie et répartition de ses avantages

1. Chaque Partie contractante prend les mesures législatives, administratives ou de politique voulues pour assurer la participation effective aux activités de recherche biotechnologique des Par-

Contracting Parties, especially developing countries, which provide the genetic resources for such research, and where feasible in such Contracting Parties.

2. Each Contracting Party shall take all practicable measures to promote and advance priority access on a fair and equitable basis by Contracting Parties, especially developing countries, to the results and benefits arising from biotechnologies based upon genetic resources provided by those Contracting Parties. Such access shall be on mutually agreed terms.

3. The Parties shall consider the need for and modalities of a protocol setting out appropriate procedures, including, in particular, advance informed agreement, in the field of the safe transfer, handling and use of any living modified organism resulting from biotechnology that may have adverse effect on the conservation and sustainable use of biological diversity.

4. Each Contracting Party shall, directly or by requiring any natural or legal person under its jurisdiction providing the organisms referred to in paragraph 3 above, provide any available information about the use and safety regulations required by that Contracting Party in handling such organisms, as well as any available information on the potential adverse impact of the specific organisms concerned to the Contracting Party into which those organisms are to be introduced.

ties contractantes, en particulier les pays en développement, qui fournissent les ressources génétiques pour ces activités de recherche, si possible dans ces Parties contractantes.

2. Chaque Partie contractante prend toutes les mesures possibles pour encourager et favoriser l'accès prioritaire, sur une base juste et équitable, des Parties contractantes, en particulier des pays en développement, aux résultats et aux avantages découlant des biotechnologies fondées sur les ressources génétiques fournies par ces Parties. Cet accès se fait à des conditions convenues d'un commun accord.

3. Les Parties examinent s'il convient de prendre des mesures et d'en fixer les modalités, éventuellement sous forme d'un protocole, comprenant notamment un accord préalable donné en connaissance de cause définissant les procédures appropriées dans le domaine du transfert, de la manutention et de l'utilisation en toute sécurité de tout organisme vivant modifié résultant de la biotechnologie qui risquerait d'avoir des effets défavorables sur la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique.

4. Chaque Partie contractante communique directement ou exige que soit communiquée par toute personne physique ou morale relevant de sa juridiction et fournissant des organismes visés au paragraphe 3 ci-dessus toute information disponible relative à l'utilisation et aux règlements de sécurité exigés par ladite Partie contractante en matière de manipulation de tels organismes, ainsi que tout renseignement disponible sur l'impact défavorable potentiel des organismes spécifiques en cause, à la Partie contractante sur le territoire de laquelle ces organismes doivent être introduits.

Article 20. Financial Resources

1. Each Contracting Party undertakes to provide, in accordance with its capabilities, financial support and incentives in respect of those national activities which are intended to achieve objectives of this Convention, in accordance with its national plans, priorities and programmes.

2. The developed country Parties shall provide new and additional financial resources to enable developing country Parties to meet the agreed full incremental costs to them of implementing measures which fulfil the obligations of this Convention and to benefit from its provisions and which costs are agreed between a developing country Party and the institutional structure referred to in Article 21, in accordance with policy, strategy, programme priorities and eligibility criteria and an indicative list of incremental costs established by the Conference of the Parties. Other Parties, including countries undergoing the process of transition to a market economy, may voluntarily assume the obligations of the developed country Parties. For the purpose of this Article, the Conference of the Parties, shall at its first meeting establish a list of developed country Parties and other Parties which voluntarily assume the obligations of the developed country Parties. The Conference of the Parties shall periodically review and if necessary amend the list. Contributions from other countries and sources on a voluntary basis would also be encouraged. The implementation of these commitments shall take into account the need for adequacy, predictability and timely flow of funds and the importance of burden-sharing among the contributing Parties included in the list.

3. The developed country Parties may also provide, and developing country Parties avail themselves of, financial resources related to the imple-

Article 20. Ressources financières

1. Chaque Partie contractante s'engage à fournir, en fonction de ses moyens, un appui et des avantages financiers en ce qui concerne les activités nationales tendant à la réalisation des objectifs de la présente Convention, conformément à ses plans, priorités et programmes nationaux.

2. Les Parties qui sont des pays développés fournissent des ressources financières nouvelles et additionnelles pour permettre aux Parties qui sont des pays en développement de faire face à la totalité des surcoûts convenus que leur impose la mise en oeuvre des mesures par lesquelles ils s'acquittent des obligations découlant de la présente Convention et de bénéficier de ses dispositions, ces surcoûts étant convenus entre une Partie qui est un pays en développement et la structure institutionnelle visée à l'article 21, selon la politique, la stratégie, les priorités du programme et les conditions d'attribution ainsi qu'une liste indicative des surcoûts établies par la Conférence des Parties. Les autres Parties, y compris les pays qui se trouvent dans une phase de transition vers l'économie de marché, peuvent assumer volontairement les obligations des Parties qui sont des pays développés. Aux fins du présent article, la Conférence des Parties dresse à sa première réunion la liste des Parties qui sont des pays développés et des autres Parties qui assument volontairement les obligations des Parties qui sont des pays développés. La Conférence des Parties revoit périodiquement cette liste et la modifie en cas de besoin. Les autres pays et sources seraient également encouragés à fournir des contributions à titre volontaire. Pour traduire ces engagements en actes, on tiendra compte de la nécessité de faire en sorte que le flux des fonds soit adéquat, prévisible et ponctuel et du fait qu'il est important de répartir le fardeau entre les Parties contribuantes inscrites sur la liste susmentionnée.

mentation of this Convention through bilateral, regional and other multilateral channels.

4. The extent to which developing country Parties will effectively implement their commitments under this Convention will depnd on the effective implementation by developed country Parties of their commitments under this Convention related to financial resources and transfer of technology and will take fully into account the fact that economic and social development and eradication of poverty are the first and overriding priorities of the developing country Parties.

5. The Parties shall take full account of the specific needs and special situation of least developed countries in their actions with regard to funding and transfer of technology.

6. The Contracting Parties shall also take into consideration the special conditions resulting from the dependence on, distribution and location of, biological diversity within developing country Parties, in particular small island States.

7. Consideration shall also be given to the special situation of developing countries, including those that are most environmentally vulnerable, such as those with arid and semi-arid zones, coastal and mountainous areas.

3. Les Parties qui sont des pays développés peuvent aussi fournir, au bénéfice des Parties qui sont des pays en développement, des ressources financières liées à l'application de la présente Convention, par des voies bilatérales, régionales et multilatérales.

4. Les pays en développement ne pourront s'acquitter effectivement des obligations qui leur incombent en vertu de la Convention que dans la mesure où les pays développés s'acquitteront effectivement des obligations qui leur incombent en vertu de la Convention s'agissant des ressources financières et du transfert de technologie et où ces derniers tiendront pleinement compte du fait que le développement économique et social et l'élimination de la pauvreté sont les priorités premières et absolues des pays en développement.

5. Les Parties tiennent pleinement compte des besoins spécifiques et de la situation particulière des pays les moins avancés dans les mesures qu'ils prennent en matière de financement et de transfert de technologie.

6. Les Parties contractantes prennent aussi en considération les conditions spéciales résultant de la répartition et de la localisation de la diversité biologique sur le territoire des Parties qui sont des pays en développement, et de la dépendance de ces dernières, en particulier de celles qui sont des petits Etats insulaires.

7. Elles prennent également en considération la situation particulière des pays en développement, notamment de ceux qui sont les plus vulnérables du point de vue de l'environnement, tels que ceux qui ont des zones arides et semi-arides, des zones côtières et montagneuses.

Article 21. Financial Mechanism

1. There shall be a mechanism for the provision of financial resources to developing country Parties for purposes of this Convention on a grant or concessional basis the essential elements of which are described in this Article. The mechanism shall function under the authority and guidance of, and be accountable to, the Conference of the Parties for the purposes of this Convention. The operations of the mechanism shall be carried out by such institutional structure as may be decided upon by the Conference of the Parties at its first meeting. For purposes of this Convention, the Conference of the Parties shall determine the policy, strategy, programme priorities and eligibility criteria relating to the access to and utilization of such resources. The contributions shall be such as to take into account the need for predictability, adequacy and timely flow of funds referred to in Article 20 in accordance with the amount of resources needed to be decided periodically by the Conference of the Parties and the importance of burden-sharing among the contributing Parties included in the list referred to in Article 20, paragraph 2. Voluntary contributions may also be made by the developed country Parties and by other countries and sources. The mechanism shall operate within a democratic and transparent system of governance.

2. Pursuant to the objectives of this Convention, the Conference of the Parties shall at its first meeting determine the policy, strategy and programme priorities, as well as detailed criteria and guidelines for eligibility for access to and utilization of the financial resources including monitoring and evaluation on a regular basis of such utilization. The Conference of the Parties shall decide on the arrangements to give effect to paragraph 1 above after consultation with the institu-

Article 21. Mécanisme de financement

1. Un mécanisme de financement est institué pour fournir des ressources financières aux Parties qui sont des pays en développement, aux fins de la présente Convention, sous forme de dons ou à des conditions de faveur, dont les éléments essentiels sont exposés dans le présent article. Aux fins de la Convention, le mécanisme fonctionne sous l'autorité et la direction de la Conférence des Parties, envers laquelle il est comptable. Le fonctionnement du mécanisme est assuré par la structure institutionnelle dont pourrait décider la Conférence des Parties à sa première réunion. Aux fins de la présente Convention, la Conférence des Parties détermine la politique générale, la stratégie et les priorités du programme ainsi que les critères définissant les conditions d'attribution et d'utilisation de ces ressources. Les contributions seront telles qu'elles permettront de prendre en compte la nécessité de versements prévisibles, adéquats et ponctuels comme il est prévu à l'article 20, en rapport avec le montant des ressources nécessaires, dont la Conférence des Parties décidera périodiquement, et l'importance du partage du fardeau entre les Parties contribuantes figurant sur la liste mentionnée au paragraphe 2 de l'article 20. Les Parties qui sont des pays développés ainsi que d'autres pays et d'autres sources peuvent également verser des contributions volontaires. Le mécanisme fonctionne selon un système de gestion démocratique et transparent.

2. Conformément aux objectifs de la présente Convention, la Conférence des Parties détermine, à sa première réunion, la politique générale, la stratégie et les priorités du programme, ainsi que des critères et des lignes directrices détaillés pour définir les conditions requises pour avoir accès aux ressources financières et les utiliser, y com-

tional structure entrusted with the operation of the financial mechanism.

3. The Conference of the Parties shall review the effectiveness of the mechanism established under this Article, including the criteria and guidelines referred to in paragraph 2 above, not less than two years after the entry into force of this Convention and thereafter on a regular basis. Based on such review, it shall take appropriate action to improve the effectiveness of the mechanism if necessary.

4. The Contracting Parties shall consider strengthening existing financial institutions to provide financial resources for the conservation and sustainable use of biological diversity.

Article 22. Relationship with Other International Conventions

1. The provisions of this Convention shall not affect the rights and obligations of any Contracting Party deriving from any existing international agreement, except where the exercise of those rights and obligations would cause a serious damage or threat to biological diversity.

2. Contracting Parties shall implement this Convention with respect to the marine environment consistently with the rights and obligations of States under the law of the sea.

Article 23. Conference of the Parties

1. A Conference of the Parties is hereby established. The first meeting of the Conference of the

pris le contrôle et l'évaluation régulière de cette utilisation. La Conférence des Parties décide des dispositions nécessaires pour donner effet au paragraphe 1 ci-dessus après consultation avec la structure institutionnelle à laquelle aura été confié le fonctionnement du mécanisme de financement.

3. La Conférence des Parties examine l'efficacité du mécanisme de financement créé par le présent article, notamment les critères et les lignes directrices visés au paragraphe 2 ci-dessus, au plus tôt deux ans après l'entrée en vigueur de la présente Convention et ensuite de façon régulière. Sur la base de cet examen, elle prend des mesures appropriées pour rendre le mécanisme plus efficace si nécessaire.

4. Les Parties contractantes envisagent de renforcer les institutions financières existantes pour qu'elles fournissent des ressources financières en vue de la conservation et de l'utilisation durable de la diversité biologique.

Article 22. Relations avec d'autres conventions internationales

1. Les dispositions de la présente Convention ne modifient en rien les droits et obligations découlant pour une Partie contractante d'un accord international existant, sauf si l'exercice de ces droits ou le respect de ces obligations causait de sérieux dommages à la diversité biologique ou constituait pour elle une menace.

2. Les Parties contractantes appliquent la présente Convention, en ce qui concerne le milieu marin, conformément aux droits et obligations des Etats découlant du droit de la mer.

Article 23. La Conférence des Parties

1. Il est institué par les présentes une Conférence des Parties. La première réunion de la

Parties shall be convened by the Executive Director of the United Nations Environment Programme not later than one year after the entry into force of this Convention. Thereafter, ordinary meetings of the Confernce of the Parties shall be held at regular intervals to be determined by the Conference at its first meeting.

2. Extraordinary meetings of the Conference of the Parties shall be held at such times as may be deemed necessary by the Conference, or at the written request of any Party, provided that, within six months of the request being communicated to them by the Secretariat, it is supported by at least one third of the Parties.

3. The Conference of the Parties shall be consensus agree upon and adopt rules of procedure for itself and for any subsidiary body it may establish, as well as financial rules governing the funding of the Secretariat. At each ordinary meeting, it shall adopt a budget for the financial period until the next ordinary meeting.

4. The Conference of the Parties shall keep under review the implementation of this Convention, and, for this purpose, shall:

(a) Establish the form and the intervals for transmitting the information to be submitted in accordance with Article 26 and consider such information as well as reports submitted by any subsidiary body;

(b) Review scientific, technical and technological advice on biological diversity provided in accordance with Article 25;

(c) Consider and adopt, as required, protocols in accordance with Article 28;

(d) Consider and adopt, as required, in accordance with Articles 29 and 30, amendments to this Convention and its annexes;

(e) Consider amendments to any protocol, as well as to any annexes thereto, and, if so decided,

Conférence des Parties est convoqué par le Directeur exécutif du Programme des Nations Unies pour l'environnement un an au plus tard après l'entrée en vigueur de la présente Convention. Par la suite, les réunions ordinaires de la Conférence des Parties auront lieu régulièrement, selon la fréquence déterminée par la Conférence à sa première réunion.

2. Des réunions extraordinaires de la Conférence des Parties peuvent avoir lieu à tout autre moment si la Conférence le juge nécessaire, ou à la demande écrite d'une Partie, sous réserve que cette demande soit appuyée par un tiers au moins des Parties dans les six mois suivant sa communication auxdites Parties par le Secrétariat.

3. La Conférence des Parties arrête et adopte par consensus son propre règlement intérieur et celui de tout organe subsidiare qu'elle pourra créer, ainsi que le règlement financier régissant le financement du Secrétariat. A chaque réunion ordinaire, elle adopte le budget de l'exercice financier courant jusqu'à la session ordinaire suivante.

4. La Conférence des Parties examine l'application de la présente Convention et, à cette fin :

a) Etablit la forme et la fréquence de la communication des renseignements à présenter conformément à l'article 26 et examine ces renseignements ainsi que les rapports présentés par tout organe subsidiaire;

b) Etudie les avis techniques, technologiques et scientifiques sur la diversité biologique fournis conformément à l'article 25;

c) Examine et adopte, en tant que de besoin, des protocoles conformément à l'article 28;

d) Examine et adopte, selon qu'il convient, les amendements à la présente Convention et à ses annexes, conformément aux articles 29 et 30;

e) Examine les amendements à tout protocole, ainsi qu'à toute annexe audit protocole et, s'il en

recommend their adoption to the parties to the protocol concerned;

(f) Consider and adopt, as required, in accordance with Article 30, additional annexes to this Convention;

(g) Establish such subsidiary bodies, particularly to provide scientific and technical advice, as are deemed necessary for the implementation of this Convention;

(h) Contact, through the Secretariat, the executive bodies of conventions dealing with matters covered by this Convention with a view to establishing appropriate forms of cooperation with them; and

(i) Consider and undertake any additional action that may be required for the achievement of the purposes of this Convention in the light of experience gained in its operation.

5. The United Nations, its specialized agencies and the International Atomic Energy Agency, as well as any State not Party to this Convention, may be represented as observers at meetings of the Conference of the Parties. Any other body or agency, whether governmental or non-governmental, qualified in fields relating to conservation and sustainable use of biological diversity, which has informed the Secretariat of its wish to be represented as an observer at a meeting of the Conference of the Parties, may be admitted unless at least one third of the Parties present object. The admission and participation of observers shall be subject to the rules of procedure adopted by the Conference of the Parties.

Article 24. Secretariat

1. A secretariat is hereby established. Its functions shall be:

est ainsi décidé, recommande leur adoption aux Parties au protocole considéré;

f) Examine et adopte, en tant que de besoin, et conformément à l'article 30, les annexes supplémentaires à la présente Convention;

g) Crée les organes subsidiaires jugés nécessaires à l'application de la présente Convention, en particulier pour donner des avis scientifiques et techniques;

h) Se met en rapport, par l'intermédiaire du Secrétariat, avec les organes exécutifs des conventions traitant des questions qui font l'objet de la présente Convention en vue de fixer avec eux les modalités de coopération appropriées;

i) Examine et prend toutes autres mesures nécessaires à la poursuite des objectifs de la présente Convention en fonction des enseignements tirés de son application.

5. L'Organisation des Nations Unies, ses institutions spécialisées et l'Agence internationale de l'énergie atomique, de même que tout Etat qui n'est pas Partie à la présente Convention, peuvent se faire représenter aux réunions de la Conférence des Parties en qualité d'observateurs. Tout organe ou organisme, gouvernemental ou non gouvernemental, qualifié dans les domaines se rapportant à la conservation et à l'utilisation durable de la diversité biologique qui a informé le Secrétariat de son désir de se faire représenter à une réunion de la Conférence des Parties en qualité d'observateur peut être admis à y prendre part à moins qu'un tiers au moins des Parties présentes n'y fassent objection. L'admission et la participation des observateurs sont subordonnées au respect du règlement intérieur adopté par la Conférence des Parties.

Article 24. Le Secretariat

1. Il est institué par les présentes un secrétariat. Ses fonctions sont les suivants :

(a) To arrange for and service meetings of the Conference of the Parties provided for in Article 23;

(b) To perform the functions assigned to it by any protocol;

(c) To prepare reports on the execution of its functions under this Convention and present them to the Conference of the Parties;

(d) To coordinate with other relevant international bodies and, in particular to enter into such administrative and contractual arrangements as may be required for the effective discharge of its functions;

(e) To perform such otner functions as may be determined by the Conference of the Parties.

2. At its first ordinary meeting, the Conference of the Parties shall designate the secretariat from amongst those existing competent international organizations which have signified their willingness to carry out the secretariat functions under this Convention.

Article 25. Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice

1. A subsidiary body for the provision of scientific, technical and technological advice is hereby established to provide the Conference of the Parties and, as appropriate, its other subsidiary bodies with timely advice relating to the implementation of this Convention. This body shall be open to participation by all Parties and shall be multidisciplinary. It shall comprise government representatives competent in the relevant field of expertise. It shall report regularly to the Conference of the Parties on all aspects of its work.

a) Organiser les réunions de la Conférence des Parties prévues à l'article 23 et en assurer le service;

b) S'acquitter des fonctions qui lui sont assignées en vertu de tout protocole à la présente Convention et les présenter à la Conférence des Parties;

c) Etablir des rapports sur l'exercice des fonctions qui lui sont assignées en vertu de la présente Convention et les présenter à la Conférence des Parties;

d) Assurer la coordination avec les autres organismes internationaux compétents, et en particulier conclure les arrangements administratifs et contractuels qui pourraient lui être nécessaires pour s'acquitter efficacement de ses fonctions;

e) S'acquitter de toutes autres fonctions que la Conférence des Parties pourrait décider de lui assigner.

2. A sa première réunion ordinaire, la Conférence des Parties désigne le Secrétariat parmi les organisations internationales compétentes qui se seraient proposées pour assurer les fonctions de secrétariat prévues par la présente Convention.

Article 25. Organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques

1. Un organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques est créé par les présentes pour donner en temps opportun à la Conférence des Parties et, le cas échéant, à ses autres organes subsidiaires, des avis concernant l'application de la présente Convention. Cet organe est ouvert à la participation de toutes les Parties et il est pluridisciplinaire. Il se compose de représentants gouvernementaux comptétents dans les domaines de spécialisation concernés. Il fait régulièrement rapport à la Confé-

2. Under the authority of and in accordance with guidelines laid down by the Conference of the Parties, and upon its request, this body shall:

(a) Provide scientific and technical assessments of the effects of types of measures taken in accordance with the provisions of this Convention;

(b) Prepare scientific and technical assessments of the effects of types of measures taken in accordance with the provisions of this Convention;

(c) Identify innovative, efficient and state-of-the-art technologies and know-how relating to the conservation and sustainable use of biological diversity and advise on the ways and means of promoting development and/or transferring such technologies;

(d) Provide advice on scientific programmes and international cooperation in research and development related to conservation and sustainable use of biological diversity; and

(e) Respond to scientific, technical, technological and methodological questions that the Conference of the Parties and its subsidiary bodies may put to the body.

3. The functions, terms of reference, organization and operation of this body may be further elaborated by the Conference of the Parties.

Article 26. Reports

Each Contracting Party shall, at intervals to be determined by the Conference of the Parties, present to the Conference of the Parties, reports on measures which it has taken for the implementation of the provisions of this Convention and their effectiveness in meeting the objectives of this Convention.

(to be continued)

rence des Parties sur tous les aspects de son travail.

2. Sous l'autorité de la Conférence des Parties, conformément aux directives qu'elle aura établies, et sur sa demande, cet organe :

a) Fournit des évaluations scientifiques et techniques sur la situation en matière de diversité biologique;

b) Réalise des évaluations scientifiques et techniques sur les effets des types de mesures prises conformément aux dispositions de la présente Convention;

c) Repère les technologies et savoir-faire de pointe, novateurs et efficaces concernant la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique et indique les moyens d'en promouvoir le développement ou d'en assurer le transfert;

d) Fournit des avis sur les programmes scientifiques et la coopération internationale en matière de recherche-développement concernant la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique;

e) Répond aux questions d'ordre scientifique, technique, technologique et méthodologique que la Conférence des Parties et ses organes subsidiaires lui adressent.

3. Les attributions, le mandat, la structure et le fonctionnement de cet organe pourront être précisés par la Conférence des Parties.

Article 26. Rapports

Selon une périodicité qui sera déterminée par la Conférence des Parties, chaque Partie contractante présente à la Conférence des Parties un rapport sur les dispositions qu'elle a adoptées pour appliquer la présente Convention et la mesure dans laquelle elles ont permis d'assurer la réalisation des objectifs qui y sont énoncés.

(à suivre)

The BP CONSERVATION EXPEDITION Awards

FUNDS FOR CONSERVATION PROJECTS

BirdLife International and the **Fauna and Flora Preservation Society**, with support from **British Petroleum**, hold an annual competition for conservation exploration projects. Projects entering the competition are judged especially on the level of host country involvement and the global importance of the conservation issues on which the project is focused. Proposals for **1995** expeditions must be entered no later than **31st December 1994.**

For further information contact Michael K. Poulsen, BirdLife International, Wellbrook Court, Girton Road, Cambridge, CB3 0NA, UK
Tel: (44-223) 277318;
Fax: (44-223) 277200.

PAN AFRICAN ORNITHOLOGICAL CONGRESS 9
1ST - 8TH DECEMBER 1996, ACCRA, GHANA.

For further information, contact Dr Yaa Ntiamoa-Baidu,
Ghana Wildife Society, P.O. BOX 13252, Accra, Ghana
Fax + 233 - 21 665197

NATURE ET FAUNE PRESENTATION DES MANUSCRITS

Nature et Faune est une publication internationale trimestrielle destinée à permettre un échange d'informations et de connaissances scientifiques concernant la gestion de la faune, l'aménagement des aires protégées et la conservation des ressources naturelles sur le continent africain.

La rédaction vous remercie des conseils pratiques ainsi que des idées et thèmes d'articles que vous voudrez bien lui communiquer.

Les manuscrits sont acceptés en Anglais et en Français. Ils doivent être dactylographiés à double interligne et en double exemplaire, uniquement au recto de chaque feuille. Le texte principal ne doit pas dépasser 10 pages soit 3000 mots.

Chaque tableau, figure, dessin ou photo doit être présenté sur une page spéciale avec une numérotation correspondant à la référence citée dans l'article.

Les références bibliographiques doivent être limitées à l'essentiel et comporter: le nom de l'auteur suivi de l'initiale du prénom. Titre de l'ouvrage: lieu de l'édition, nom ou raison sociale de l'éditeur, année de parution et éventuellment le nombre de pages. Si l'ouvrage fait partie d'une collection, le titre de celle-ci figure entre-parenthèses en fin de référence.

L'envoi des manuscripts peut être fait à l'adresse suivant:

L'Editeur, Nature et Faune, FAO/UN, P.O. BOX 1628, ACCRA, GHANA.

SUBMISSION OF ARTICLES TO NATURE ET FAUNE

Nature et Faune is a quarterly international publication which aims at promoting exchange of information and scientific knowledge on wildlife and protected areas management and the conservation of natural resources in Africa.

The Editorial Board is grateful for any practical advice or ideas and topics that you may send for publication.

Manuscripts should be in either French or English and should be typed with double line spacing and only on one side of the paper. The main text should be about 10 pages or 3000 words.

Each table, figure, drawing or photo should be presented on a clean page with numbers corresponding to those quoted in the text.

Bibliographical references should be limited to the essential information and should include: the name of the author followed by the initials of the first name; title of the document: place where it was published, name of the editor, year of publication and number of pages. If the document is part of a collection, the title should be quoted in brackets at the end of the reference.

Manuscripts should be addressed to :
The editor, Nature et Faune, FAO/UN,
P.O. BOX 1628, ACCRA, GHANA.

Le contenu des articles de cette revue exprime les opinions de leurs auteurs et ne reflète pas nécessairement celles de la FAO, du PNUE ou de la rédaction. Il n'exprime donc pas une prise de position officielle, ni de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, ni du Programme des Nations Unies pour l'Environnement. En particulier les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de ces Organisations aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant aux tracés de leurs frontières ou limites.

The opinions expressed by contributing authors are not necessarily those of FAO, UNEP or the editorial board. Thus, they do not express the official position of the Food and Agriculture Organization of the United Nations, nor that of the United Nations Environment Programme. The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the position of these organisations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Cover/Couverture : Non-wood products and services, many of which have long been used by people living in and around forests, are increasingly appreciated as a source of sustainable development.
Les produits non ligneux et les services, dont beaucoup sont utilisés depuis longtemps par ceux qui vivent à l'intérieur et autour des forêts, sont de plus en plus appréciés en tant que source de développement durable.

Back cover/Couverture arrière : Patches of forest, cleared by farmers to raise food, soon become savanna areas.
Parcelles de forêts défrichées par des paysans pour pratiquer des cultures vivrières, deviennent rapidement des savanes.
(Photo FAO)